COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 OCTOBRE 1865.

PRÉSIDENCE DE M. DECAISNE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE VÉGÉTALE. — *Sur les fonctions des feuilles ;* *par* M. **Boussingault**. [Extrait. Suite (1).]

ACTION DE CERTAINES VAPEURS SUR LES FEUILLES.

« Des expériences, peu nombreuses à la vérité, me portent à croire qu'en général les vapeurs des huiles essentielles végétales n'ont pas une action délétère bien prononcée sur les feuilles, en tant que, par leur nature, ces huiles n'absorbent pas rapidement l'oxygène de l'atmosphère où les feuilles sont confinées. Cela se comprend jusqu'à un certain point, puisque ces substances volatiles sont élaborées par des plantes. A la lumière, l'essence de térébenthine atténue, sans l'enlever complétement, la faculté décomposante des feuilles de laurier.

Expérience XXXIII, 16 octobre 1864.

» Une feuille de laurier-cerise de 48 centimètres carrés a été exposée au soleil pendant dix heures dans une atmosphère formée d'acide carbonique et d'hydrogène :

	gaz (cc)	CO^2 (cc)	Oxygène (cc)	Hydrogène (cc)
Avant l'exposition : gaz......	84,9 =	29,3	0,0	55,5
Après l'exposition..........	85,0	1,9	27,7	55,3
Différences....	+ 0,1	− 27,4	+ 27,7	− 0,2

(1) Voir *Comptes rendus,* t. LXI, p. 605.

Expérience XXXIV.

» Une feuille prise au même instant, ayant la même surface, a été exposée au soleil pendant dix heures dans un semblable mélange. La seule différence, c'est qu'une fois la feuille introduite, on a fait passer dans l'appareil quelques gouttes d'essence de térébenthine afin que l'atmosphère fût saturée de vapeur.

	cc	cc	cc	cc
Avant l'exposition : gaz......	87,7 = CO^2...	29,5	Oxygène 0,0	Hydrogène 58,2
Après l'exposition........	87,0	11,0	18,0	57,9
Différences....	— 0,7	— 18,5	+ 18,0	— 0,3

» Bien que la vapeur d'essence n'ait pas empêché la décomposition de l'acide carbonique, cette vapeur paraît néanmoins avoir été nuisible, puisque, de deux feuilles exactement semblables, exposées aux mêmes intensités de lumière et de température, celle qui a fonctionné sous l'influence de la térébenthine a décomposé un tiers en moins d'acide carbonique.

» Si les vapeurs des huiles essentielles végétales ne sont pas absolument délétères pour les feuilles, il n'en est pas ainsi de la vapeur du mercure. Depuis Spallanzani, c'est une tradition en physiologie, qu'il est indispensable de soustraire aux émanations de ce métal les êtres organisés que l'on soumet à l'expérience dans des atmosphères confinées; mais j'avoue qu'avant d'avoir observé les faits que je vais exposer, j'étais loin de me douter qu'à la température ordinaire la vapeur mercurielle, dont la tension est si faible, pût exercer une action aussi marquée sur les plantes.

» Pour constater les effets d'un agent qui échappe à nos sens et dont l'existence est présumée par la seule notion de la source d'où il peut émaner, il faut naturellement procéder par la voie des observations comparées; c'est ce que j'ai fait, et c'est ce qui excusera les détails dans lesquels je dois entrer.

» Plusieurs feuilles de laurier-rose de 35 à 40 centimètres carrés, cueillies au même moment sur la même branche, ont été l'objet des expériences suivantes.

Expérience XXXV.

» Une feuille a été exposée au soleil pendant cinq heures, aussitôt qu'elle fut détachée de l'arbuste, dans :

		cc
Air atmosphérique		60,4
Acide carbonique		32,7
	Total...	93,1
Après l'exposition, l'acide absorbé		82,9
	Acide carbonique restant	10,2
	» ajouté	32,7
	» décomposé	22,5

Expérience XXXVI.

» Une des feuilles avait été placée à l'obscurité sur la cuve à mercure, sous une cloche contenant 300 centimètres cubes d'air; par son extrémité inférieure, elle plongeait de 2 centimètres dans le métal. On l'a laissée dans cette situation pendant trente-huit heures durant lesquelles on renouvela trois fois l'air de la cloche; ensuite la feuille fut exposée au soleil pendant cinq heures dans :

		cc
Air atmosphérique (température, 20°,4)		58,5
Acide carbonique		33,6
	Total...	92,1
Après l'exposition, l'acide absorbé		57,9
	Acide carbonique restant	34,2
	» ajouté	33,6
	» excédant	0,6

» Cette feuille avait perdu sa faculté décomposante.

Expérience XXXVII.

» Deux autres feuilles furent placées sous une cloche pleine d'air, exactement dans la situation où s'était trouvée la feuille dans l'expérience précédente. L'air de la cloche fut aussi renouvelé trois fois. Les feuilles, après avoir passé trente-huit heures à l'obscurité à la température de 20°,2, ont été chacune séparément exposées au soleil pendant

cinq heures dans :

	I.	II.
	cc	cc
Air atmosphérique	65,4	69,2
Acide carbonique	27,7	24,5
Total...	93,1	93,7
Après l'exposition, l'acide absorbé	64,1	69,1
Acide carbonique restant	29,0	24,6
» ajouté	27,7	24,5
» trouvé en excès	1,3	0,1

» Les deux feuilles avaient perdu leur faculté décomposante. J'étais assez disposé à attribuer l'effet constaté à cette circonstance, qu'une des extrémités des feuilles avait été en contact direct avec le mercure. J'adoptai, en conséquence, une disposition qui permît d'éviter tout contact avec le métal.

Expérience XXXVIII.

» Une feuille fixée par son pédicule à un fil de platine fut introduite dans une cloche pleine d'air placée sur le mercure. L'extrémité inférieure de la feuille se trouvait à 3 centimètres au-dessus de la surface de la cuve. La cloche avait une capacité de 130 centimètres cubes; l'air qu'elle renfermait fut renouvelé trois fois dans les quarante-six heures que la feuille passa à l'obscurité, à la température de 18°,2, et après lesquelles on l'exposa au soleil durant cinq heures dans :

	cc
Air atmosphérique	57,9
Acide carbonique	31,8
Total...	89,7
Après l'exposition, l'acide absorbé	61,7
Acide carbonique restant	28,0
» ajouté	31,8
» décomposé...	3,8

» Avec la disposition adoptée dans cette expérience, la faculté décomposante n'a pas entièrement disparu; elle a cependant été fortement atténuée, puisque, ainsi qu'on va le voir, la feuille, si elle n'avait pas passé quarante-six heures dans de l'air confiné sur le mercure, aurait très-probablement décomposé 22 à 25 centimètres cubes de gaz acide carbonique.

Expérience XXXIX.

» Afin de bien établir que la perte de la faculté décomposante ne dépendait pas uniquement du fait de la séquestration des feuilles de laurier, j'ai cru devoir m'assurer une fois de plus que les feuilles maintenues dans de l'air atmosphérique confiné conservent intacte cette faculté.

» Le jour où l'on cueillit des feuilles pour cette série d'expériences, on en introduisit deux dans un flacon bouchant à l'émeri, d'une capacité de 200 centimètres cubes; elles y restèrent quarante-six heures à l'obscurité; l'air du flacon fut renouvelé trois fois. Une de ces feuilles a été exposée au soleil pendant cinq heures dans :

	cc
Air atmosphérique	64,7
Acide carbonique	26,4
Total...	91,1
Après l'exposition, l'acide absorbé	90,1
Acide carbonique restant	1,0
» ajouté	26,4
» décomposé...	25,4

» Ainsi, les feuilles confinées dans de l'air, sous une cloche posée sur le mercure, perdirent la faculté de décomposer l'acide carbonique quand on les exposa à la lumière. Celles que l'on avait conservées dans de l'air enfermé dans un flacon, pendant un temps égal et à la même température, conservèrent cette faculté. Je ne vois plus d'autre explication à donner de ces faits que l'influence exercée par la vapeur de mercure; et ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'effet délétère de la vapeur métallique paraît se manifester surtout sur le principe, ou, si l'on veut, sur l'organe qui détermine la décomposition du gaz acide carbonique par les parties vertes des végétaux. Du moins, j'ai constaté maintes fois qu'une feuille maintenue à l'obscurité dans de l'air en contact avec le mercure transforme tout autant d'oxygène en acide carbonique qu'une feuille similaire placée dans de l'air qui n'est pas superposé à ce métal.

FEUILLE ATTENANTE A L'ARBUSTE, FONCTIONNANT A LA LUMIÈRE DANS UN VOLUME TRÈS-LIMITÉ D'AIR ATMOSPHÉRIQUE.

» On a vu quelle est l'intensité et la limite de la faculté décomposante d'une feuille de laurier tenue à la lumière dans une atmosphère surabon-

damment pourvue de gaz acide carbonique; cette faculté est assez rapidement épuisée. Il n'en est plus ainsi lorsque la feuille reste à l'air libre, son pédicule plongé dans l'eau; cela est facile à concevoir, puisqu'elle fonctionne alors dans un milieu aériforme, ne renfermant pas au delà de quelques dix-millièmes d'acide carbonique. J'ai observé aussi qu'une feuille détachée de l'arbuste le soir. après qu'elle a passé toute la journée au soleil, ne semble pas davantage avoir perdu sa faculté décomposante; mise le lendemain au soleil dans une atmosphère riche en acide carbonique, elle fournit à peu près autant de gaz oxygène que si elle venait d'être cueillie. Cela peut tenir à ce qu'une feuille fixée à la plante agit uniquement sur la minime proportion de gaz acide carbonique répandue dans l'atmosphère; car alors elle est précisément dans la situation d'une feuille isolée en plein air. Cela peut tenir aussi à ce que, tout en désassociant à la fois l'acide carbonique atmosphérique et l'acide carbonique charrié par la séve ascendante, la feuille reçoit en même temps, par la même voie, les matériaux nécessaires pour maintenir sa faculté décomposante.

» Pour apprécier ce que la séve pouvait fournir d'acide carbonique, j'ai pensé qu'il convenait de rechercher quelle modification une feuille attenante à l'arbuste ferait subir à de l'air atmosphérique où elle fonctionnerait pendant le jour.

Expérience XL, 16 septembre.

» Une cuve à mercure ayant été installée près d'un grand laurier-rose, on a fait fléchir une branche de manière qu'une feuille vigoureuse, située à l'extrémité, pénétrât dans une cloche graduée contenant de l'air. Pour empêcher la communication qui aurait certainement eu lieu entre cet air confiné et l'atmosphère par suite de la rugosité de l'écorce, la surface du métal avait été recouverte d'eau. Cette précaution est indispensable. On avait arrosé la terre très-riche dans laquelle l'arbuste végétait. La cloche était enduite de blanc pour protéger la feuille contre une trop forte insolation, et pendant toute la durée de l'observation, c'est-à-dire de 10 heures à 5 heures, on a eu soin de maintenir au niveau du mercure de la cuve le mercure de la cloche. Le temps était très-beau; le thermomètre, à l'ombre, a indiqué de 22 à 24 degrés. Voici les résultats.

	cc	cc	cc	cc
Air, avant l'exposition....	87,5 = CO^2...	0,0	Oxygène 18,3	Azote 69,2
Air, après l'exposition....	91,0	0,0	20,0	71,0
Différences ..	+ 3,5	0,0	+ 1,7	+ 1,8

» Il y avait dans la cloche $0^{cc},5$ de liquide condensé. Dans le calcul de la réduction à o degré et pression $0^{m},76$, on a supposé que la tension de ce liquide était celle de l'eau. La feuille pesait $2^{gr},36$; elle avait une surface de $52^{cq},4$.

» En sept heures d'exposition au soleil elle n'a donc introduit dans l'atmosphère confinée où elle fonctionnait que 2 centimètres cubes d'acide carbonique changé en gaz oxygène par la lumière; et cela en supposant que $1^{cc},8$ d'azote mesuré n'appartenait pas à de l'air. Or, si l'on considère qu'une feuille de laurier-rose, ayant une surface de 52 centimètres carrés, eût donné, au minimum, pour les mêmes conditions de temps, de température et de lumière, dans une atmosphère suffisamment pourvue d'acide carbonique, 28 à 30 centimètres cubes de gaz oxygène, on conviendra que, dans cette expérience, la faculté décomposante n'a dû être que bien peu diminuée.

» Cet oxygène, émis par la feuille, provenait de l'acide carbonique renfermé soit dans son parenchyme, soit, ce qui est plus probable, puisqu'on l'avait cueillie au soleil, dans l'ensemble des tissus de l'arbuste; cependant il n'était pas superflu de le constater.

Expérience XLI, 18 septembre.

» Une branche du laurier-rose a été dépouillée de feuilles à son extrémité; on a fait une section à cette extrémité, puis on l'a fait pénétrer à la partie supérieure d'une cloche graduée pleine de mercure et placée sur la cuve dont la surface a été recouverte d'eau. Par cette disposition, le sommet de la branche engagé sous la cloche était soumis à une succion déterminée par la colonne de mercure. Aussitôt que l'appareil fut installé, on vit sortir de la section une petite bulle de gaz; le dégagement fut très-lent, la force de succion diminuant à mesure que le gaz se rassemblait. L'extraction commencée le 18, à 9 heures du matin, fut interrompue le 19 à 8 heures. Le mercure du récipient se trouvait alors à 1 centimètre au-dessus du mercure de la cuve. On avait obtenu $92^{cc},8$ de gaz mesuré à la température de $20^{\circ},6$, et sous la pression de $0^{m},6775$. Après réduction : $76^{cc},93$. Le gaz est sorti de la branche avec une vitesse moyenne de $3^{cc},3$ par heure. L'analyse a indiqué :

	cc		
Azote	67,61	Pour 100 :	88,01
Oxygène	5,11	»	6,64
Acide carbonique...	4,11	»	5,35
Total...	76,93	Total...	100,00

» Ce gaz rappelle, par sa composition, l'air confiné d'une terre fortement fumée. Nul doute qu'en pénétrant dans les feuilles avec la séve, il n'apporte à l'organisme végétal du carbone, ou, comme je l'ai dit en commençant, de l'oxyde de carbone, de l'hydrogène résultant de la décomposition simultanée de l'acide carbonique et de l'eau : CO^2, HO donnant lieu à une émission d'oxygène O^2 et à CO, H exprimant la composition brute du glucose $C^{12} H^{12} O^{12}$ qui, en fixant ou abandonnant les éléments de l'eau, peut donner naissance à ces corps que l'on s'est cru autorisé à désigner sous le nom d'hydrates de carbone, tels que le sucre, l'amidon, les ligneux; et que, par le fait, une feuille élabore aussitôt qu'elle est frappée par un rayon de lumière.

» L'idée de considérer la production du glucose et de ses congénères comme l'acte principal des organes aériens des plantes a contre elle l'abondance des matières sucrées dans les tiges, les racines, et surtout le développement des mêmes matières pendant la germination, alors que l'appareil foliacé n'est pas encore constitué. Mais la germination se borne à transformer l'amidon en glucose, en sucre, en cellulose; elle n'apporte aucun élément combustible; tout au contraire, l'embryon, pour se nourrir, brûle ceux qui préexistent dans la graine.

» Si l'on envisage la vie végétale dans son ensemble, on est convaincu que la feuille est la première étape des glucosides que, plus ou moins modifiés, on trouve répartis dans diverses parties de l'organisme; que c'est la feuille qui les élabore aux dépens de l'acide carbonique et de l'eau. Dans le maïs, le froment, etc., l'accumulation des principes sucrés a lieu dans la tige jusqu'à l'époque à laquelle se manifeste la période de la floraison, puis tout ce qui a été accumulé disparaît pour concourir à la formation de la graine. Dans la betterave, le réceptacle, c'est la racine principale, charnue. Mais quand il n'y a ni tige ni racine, où se dépose la matière sucrée élaborée par la feuille? Dans la feuille elle-même, qui prend alors une extension considérable. L'exemple le plus frappant que je puisse présenter est l'agave américain, le maguey, *la vigne* des Mexicains, dont la culture s'étendait, du temps de Montézuma, aussi loin que la langue aztèque. Les feuilles de l'agave partent toutes du collet de la racine; elles atteignent jusqu'à 2 mètres de longueur, 20 centimètres de largeur, et jusqu'à 1 décimètre d'épaisseur au point d'attache. Pendant quinze à vingt ans, ces feuilles élaborent et accumulent du glucose, jusqu'au moment où la hampe, qui doit porter les fleurs et les fruits, commence son évolution. Alors les feuilles, amples, coriaces, épineuses, après être restées pendant

des années penchées vers la terre, se redressent en se rapprochant d'un bourgeon conique, comme pour le couvrir, le protéger. Il y a là un mouvement graduel très-apparent qui semble obéir à une volonté. Le bourgeon s'allonge avec une étonnante rapidité; bientôt il forme une hampe de 5 à 6 mètres. C'est le travail de la reproduction de la graine qui s'accomplit, et c'est en l'empêchant que l'Indien se procure l'ample récolte de la séve sucrée avec laquelle, par la fermentation, il prépare le *pulqué*, sa boisson enivrante de prédilection. Un plant d'agave, dans les environs de Cholula, émet en quatre ou cinq mois près de 1 mètre cube de liquide sucré, après quoi il meurt épuisé, comme il serait mort épuisé si l'on eût laissé la hampe se développer et porter des fleurs et des fruits. Un agave rend en quatre mois environ 100 kilogrammes de glucose que ses feuilles avaient préparé et conservé pendant des années (1). Quant à ce glucose, son origine n'est pas douteuse, il vient de l'acide carbonique et de l'eau décomposés par les feuilles. Au reste, les expériences que je termine en ce moment permettront, je l'espère, de discuter cette formation directe de matière sucrée par les parties vertes des végétaux exposés à la lumière. »

ANATOMIE COMPARÉE. PALÉONTOLOGIE. — *Deuxième Note sur le* Glyptodon ornatus; *par* **M. Serres** (2).

« Quand on s'occupe de l'étude des fossiles, on est inévitablement entraîné vers les questions les plus élevées de la Zoologie. Ces antiques dépouilles d'un monde éteint, portent des empreintes que le génie de Cuvier nous a appris à lire, empreintes à l'aide desquelles nous pouvons rapprocher l'action des forces de temps si reculés, de l'action des forces qui présentement agissent encore sur le développement des êtres organisés.

» Il existe chez les êtres organisés des différences constantes d'organisation, sur lesquelles se fonde leur distribution en classes, familles, genres, espèces. De ces différences, et d'elles seules, résulte la variété dans le règne végétal et le règne animal; mais la cause, ou le principe de cette variété ou de ces différences, est-elle inhérente à l'être végétal ou animal, ou bien réside-t-elle en grande partie en dehors de lui?

» Observons d'abord que, quelle que soit l'opposition de ces deux ma-

---

(1) Boussingault, *Sur le Pulqué*, Rapport fait à la Commission impériale du Mexique.

(2) Voir *Comptes rendus*, t. LXI, p. 537.

nières d'envisager les différences végétales et animales, il y a une idée et un mot qu'aucune d'elles n'a pu éliminer, l'idée et le mot *type*. Car encore faut-il bien reconnaître des différences parmi les êtres, des empreintes diverses, et leur donner un nom. Mais si quelques-uns croient que toute différence spécifique correspond à un type immuable, d'autres pensent qu'il n'existe qu'un type, indéfiniment modifiable par l'action des milieux où il se développe.

» Cette dernière hypothèse, à laquelle se rattache l'ouvrage de M. Darwin sur l'origine des espèces qui, lors de son apparition, fit parmi les zoologistes une sensation si profonde, me semble également inconciliable, d'une part avec ce que la logique force d'admettre philosophiquement, et d'autre part avec les faits d'expérience. En effet, ce type unique, n'étant point déterminé immuablement, ne le serait point essentiellement, ce qui détruit l'idée même de type, et à sa place substitue celle de la substance indéterminée. Malgré les développements donnés à cette hypothèse, la question de la variété, ou des différences végétales ou animales, n'a pas fait un pas, elle reste entière, puisqu'il reste toujours à expliquer l'origine première de la forme ou de la détermination, laquelle évidemment a une cause, un principe antérieur à ce qu'on nomme les milieux.

» Je l'ai dit ailleurs; dans les différences si nombreuses que peuvent éprouver les êtres organisés, jamais ils ne dépassent les limites de leur classe pour revêtir les formes de la classe supérieure; jamais un Poisson ne s'élèvera aux formes d'un Reptile; celui-ci n'atteindra jamais les Oiseaux; un Oiseau les Mammifères. Dans les monstruosités mêmes, un monstre pourra se répéter; il pourra présenter deux têtes, deux queues, six ou huit extrémités, mais toujours il restera étroitement circonscrit dans les limites de sa classe. Cet étonnant phénomène est sans doute lié à l'harmonie générale de la création. Quelle peut en être la cause? Nous l'ignorons. Mais il résulte de là, néanmoins, que tout n'est pas primitivement dans les matériaux; qu'évidemment il faut concevoir un principe en dehors d'eux, qui en détermine l'emploi et qui préside à leur disposition.

» Les milieux, cependant, exercent une influence puissante dans la production et le développement des êtres organisés. Ils ne créent pas les types, mais ils sont dans le monde physique une condition indispensable de leur évolution. S'ils les créaient, il n'existerait dans le même milieu qu'un seul type, une seule détermination possible des êtres qui s'y produiraient. Or, au contraire, les mêmes milieux offrent des multitudes d'êtres différents de nature ou de forme. De plus, si le type qui spécifie chacun de ces êtres

n'était que l'effet, le terme de l'action des milieux, il ne serait en soi qu'une simple modalité, que quelque chose de purement passif, tandis que les faits montrent évidemment qu'en chaque type, réside une énergie active, une puissance organisatrice distinctement déterminée.

» Les différences spécifiques ne sauraient donc avoir leur cause dans les milieux où les animaux se développent, puisqu'elles affectent des animaux développés dans les mêmes milieux, et qu'elles persistent immuablement chez ces mêmes animaux transportés en d'autres milieux. L'influence de ceux-ci, impuissante à changer leur organisation spécifique, n'y apporte que de légères et superficielles modifications. Conséquemment, cette organisation spécifique, inaltérable pour le fond, dépend d'une cause interne inaltérable elle-même; d'où il suit que chez les animaux comme chez les végétaux il existe de vraies espèces, non par un seul type, mais par des types infiniment nombreux, lesquels s'impliquent et s'enchaînent à mesure que les êtres croissant en perfection deviennent plus complexes.

» Pour prouver le développement de la diversité des types dans un même milieu, je choisirai la faune du *Tourtia*, si bien appréciée par M. d'Archiac.

« Ce qui frappe tout d'abord, dit notre illustre collègue, dans l'examen » de cette faune connue bien imparfaitement encore, puisque les éléments » que nous possédons n'ont été recueillis que sur trois ou quatre points, » c'est le développement prodigieux et la variété presque infinie du *type* » *des Térébratules.*

» Nous en avons déterminé et décrit quarante-huit espèces. Sur ce » nombre, trente-quatre ou près des trois quarts sont nouvelles, et il y a » en outre plus de vingt variétés non moins bien caractérisées. Ce genre » comprend à lui seul près du quart de toutes les espèces que nous con- » naissons *dans le Tourtia;* et lorsqu'on pense à la faible épaisseur de cette » couche et à l'espace restreint dans lequel elle s'est déposée, on ne peut » qu'être étonné *qu'un seul type organique*, après un laps de temps proba- » blement assez court, vienne nous présenter dans la combinaison de ses » formes ou de ses dimensions une preuve tellement manifeste de l'ad- » mirable fécondité de la nature, *qu'elle pourrait nous faire douter de la* » *réalité de l'espèce considérée en elle-même* (1). »

» Parmi les Vertébrés fossiles, les Glyptodons, qui florissaient à l'époque

---

(1) Rapport sur les fossiles du *Tourtia* (*Mémoires de la Société Géologique*, 2e série, t. II, p. 291).

où s'est formé l'étage sub-apennin des pampas de Buénos-Ayres, où les restes de ces animaux se trouvent exclusivement, reproduisent le même fait, quoique à un degré beaucoup plus faible, et de là la nécessité d'en bien caractériser les espèces, quelque difficile que soit ce travail.

» Si, en effet, la recherche anatomique appliquée aux êtres qui ne sont plus, offre par certains côtés un intérêt plus saisissant, elle expose aussi parfois, momentanément, à certaines confusions zoologiques qu'il n'est pas toujours donné de pouvoir éviter.

» Les débris de plusieurs animaux éteints et inconnus du même groupe, de même taille, nous parviennent ramassés dans la même couche du sol pêle-mêle. Si chaque squelette était complet, rien ne serait plus facile que d'associer ces organes disjoints, et de rétablir les relations naturelles qui les ont autrefois unies dans un même tout vivant. La difficulté commence quand chacun d'eux n'est représenté que par un os, un organe différent. Alors l'anatomiste n'échappe au danger de décrire comme appartenant à la même espèce des organes provenant de plusieurs, qu'en tombant dans une autre erreur, celle de décrire une seule espèce sous plusieurs noms. Cette alternative entre deux causes d'erreur, difficiles à éviter, est celle où je me suis trouvé dans les comparaisons dont je me propose d'entretenir aujourd'hui l'Académie.

» Dans ma première Note sur la carapace du *Glyptodon ornatus*, j'annonçais qu'on avait rencontré adhérent à la face interne de celle-ci, mais non en place, un fragment de la colonne dorsale. Ce fragment commence à l'articulation de la troisième dorsale, et comprend douze vertèbres soudées; sauf le nombre des vertèbres ainsi réunies, il n'offre rien dans sa configuration générale qui n'ait été déjà décrit par Huxley et surtout par Burmeister chez le *Glyptodon clavipes*.

» Le nombre des vertèbres se compte aisément par le nombre des trous qu'on voit dans le fond des deux gouttières vertébrales. Ces trous donnaient passage aux branches postérieures des nerfs spinaux, et aussi à des canaux veineux.

» La crête médiane en avant est coupée très-obliquement, mince et tranchante. Elle se termine à la onzième vertèbre. Nulle part elle n'était articulée, ni même en rapport immédiat avec la carapace.

» Chaque lame de la douzième vertèbre de l'os, se prolonge en avant dans le fond de chaque gouttière vertébrale, au-dessus de chaque lame de la onzième, par une apophyse longue de 3 centimètres (au moins?). De chaque côté, cette apophyse est maintenue dans une sorte de mortaise, formée de

deux surfaces verticales dépendant de l'arc de la onzième vertèbre. Il y a synostose, mais celle-ci doit être sans doute attribuée à l'âge. J'ai dit dans ma précédente Note que l'individu était parfaitement adulte.

» Les lames de la douzième vertèbre, présentent en arrière des mortaises analogues, qui recevaient sans doute de la même manière, les mêmes apophyses de la vertèbre suivante.

» Entre ce point, et les vertèbres soudées pour former le sacrum, existe une lacune d'autant plus regrettable, que la partie postérieure du squelette ayant conservé sur cet individu ses rapports normaux avec la carapace, l'intégrité de la colonne vertébrale eût permis d'apprécier les rapports vrais du cou et de la tête avec le bord de l'échancrure céphalique.

» En recherchant les os du cou, j'en trouvai qui, sans appartenir au même individu, paraissaient bien cependant se rapporter à la même espèce. Les surfaces articulaires semblaient faites pour coïncider; la partie postérieure de l'apophyse volumineuse, qui surmonte le ginglyme vertébral, était creusée d'un sillon étroit, tout à fait en rapport avec l'extrémité antérieure oblique et tranchante de la crête médiane du *Glyptodon ornatus*.

» Seulement la composition squelettique du cou n'était plus ici la même que dans le *Glyptodon clavipes*. Au lieu de l'os trivertébral et de l'os pentavertébral nommés par Huxley et par moi, je trouvai deux os de quatre vertèbres chacun. L'articulation qui les sépare, et dont j'ai eu l'occasion de décrire ici même le mécanisme chez le *Glyptodon clavipes*, au lieu d'exister entre la cinquième et la sixième cervicale, se trouve entre la quatrième et la cinquième.

» Les noms d'*os trivertébral* et d'*os pentavertébral* ne peuvent évidemment servir à désigner ces deux os tétravertébraux : j'ai préféré recourir, afin d'être clair et bref, aux dénominations d'*os mésocervical* et d'*os métacervical*.

» L'os métacervical présente les linéaments généraux de l'os trivertébral du *Glyptodon clavipes*. Il est seulement un peu plus long relativement à sa largeur. Les deux impressions costales sont plus obliques. Des quatre trous de conjugaison, les trois derniers offrent la même disposition générale que chez le *Glyptodon clavipes;* le premier est immédiatement en avant du second.

» L'articulation qui unit l'os métacervical à l'os mésocervical, est plus serrée que chez le *Glyptodon clavipes*. En dessous, en particulier, elle ne laisse aucun hiatus, même dans ses mouvements extrêmes. Les corps vertébraux juxtaposés, au lieu d'être réduits à l'état de lame tranchante, mesurent 5 millimètres de diamètre environ. La ligne qui les sépare décrit une courbe à

concavité antérieure. C'est ici la cinquième paire nerveuse cervicale qui traverse l'articulation.

» L'os mésocervical correspond à l'os pentavertébral; il en a tous les traits généraux, seulement il ne comprend que quatre vertèbres. L'aile de l'os, résultant de la coalescence des apophyses transverses, est relativement beaucoup plus grêle que chez le *Glyptodon clavipes*. En dehors, elle se termine par une surface étroite à peu près triangulaire. La face postérieure de l'os ne laisse pas voir de trou spécial pour le passage de l'artère vertébrale.

» Voici donc une conformation anatomique très-semblable à celle du *Glyptodon clavipes*, mais en quelque sorte déplacée, reculée d'une vertèbre. On ne saurait d'ailleurs voir dans cette disposition, une anomalie tératologique : l'existence de deux exemplaires identiques dans la collection du Muséum éloigne toute supposition de ce genre.

» La composition osseuse du cou que je viens de décrire, appartient-elle au *Glyptodon ornatus?* Tout me le fait supposer, cependant l'avenir pourra seul trancher la question.

» J'avais espéré tirer quelque lumière d'une autre colonne dorsale provenant d'un individu analogue par les dimensions à celui dont nous avons la carapace. Mais cette colonne dorsale était accompagnée de l'os métacervical auquel elle faisait suite, et qui était un véritable os trivertébral analogue à celui du *Glyptodon clavipes*. Mais en regardant mieux, on finissait par trouver quelques différences entre cette colonne dorsale et celle du *Glyptodon ornatus*. C'est ainsi que l'extrémité antérieure de la crête épineuse, au lieu d'être oblique, tranchante et mince, est épaisse de 5 ou 6 millimètres, et s'élève verticalement très-haut. Les gouttières latérales sont aussi plus étroites et plus profondes.

» Je me suis donc trouvé en présence de plusieurs espèces animales (deux au moins, peut-être trois) de même taille, voisines par l'organisatiou, très-distinctes cependant par la distribution vertébrale du cou, et toutes développées dans un même milieu. L'anatomie s'enrichissait d'un fait nouveau, et du même coup créait un nouvel embarras dans la classification déjà un peu confuse des Mammifères fossiles à cuirasse. »

OPTIQUE. — *Note sur le Panorama* (suite d'un Mémoire sur la vision, imprimé dans le XXXe volume des *Mémoires de l'Académie*); *par* **M. Chevreul.**

« J'ai montré, dans un Mémoire lu le 28 de mars et le 4 d'avril 1859 (imprimé dans le XXXe volume des *Mémoires de l'Académie*), que dans la

vision d'un vaste horizon on doit distinguer : 1° les *objets centraux*, compris entre deux plans verticaux dont l'espace intermédiaire renferme l'axe optique; 2° les *objets latéraux*, situés en dehors des deux plans. Les *premiers objets*, et quelques-uns seulement, sont vus d'une manière distincte, et les *seconds* le sont d'une manière indistincte.

» Le *diorama* ne présente guère à la vue que des objets *centraux*. Aussi l'illusion du spectateur peut être portée facilement au *maximum*, puisque l'artiste l'a concentrée sur un petit nombre d'objets placés dans la condition la plus favorable à la *vision distincte*.

» Le *panorama* présente tous les objets nombreux et variés qui peuvent se trouver renfermés dans un espace limité par l'horizon. Dès lors seulement, quel que soit le point où se place le spectateur, il voit des *objets centraux* et des *objets latéraux* : l'illusion à produire est donc bien plus difficile pour l'artiste que quand il s'agit du *diorama*.

» Dans le Mémoire lu en 1859, j'ai indiqué deux causes principales d'effets contraires à l'illusion du spectateur.

» La *première* tient aux trois courbes circulaires qu'aperçoit le spectateur placé au milieu du cercle de la plate-forme centrale.

» En effet, il y a :

» 1° La courbe de l'appui-main de cette plate-forme;

» 2° La courbe du plan annulaire placé au-dessous, laquelle présente aussi un appui-main *circulaire ;*

» 3° La courbe d'un second plan annulaire incliné situé au-dessous du précédent.

» La *seconde* tient au plateau circulaire placé au-dessus de la tête du spectateur : il est destiné surtout à atténuer la lumière dans l'espace occupé par le spectateur, afin de faire paraître plus lumineuses les images du panorama qui doivent offrir l'éclat le plus vif, soit de la lumière blanche, soit de la lumière colorée, que ces images réfléchissent.

Première cause d'effets contraires à l'illusion.

» Jusqu'au panorama de Solferino exclusivement, le *second espace annulaire* a constamment été séparé de la toile du panorama de la manière la plus tranchée; seulement on a placé assez souvent sur ce plan annulaire des objets ayant quelque rapport avec ceux de la toile qui y correspondaient, mais *la courbe circulaire limite était toujours des plus visibles.*

» Dans le panorama de *Solferino*, cet inconvénient a disparu, et c'est à

mon sens un grand progrès que le panorama doit à l'honorable Colonel Langlois.

» En effet, le *second espace annulaire* se compose d'images en relief qui se lient heureusement avec celles de la toile du panorama, de sorte qu'il n'y a plus cette *discontinuité circulaire* si choquante et cette zone circulaire d'une surface unie si monotone dont j'ai signalé les mauvais effets dans les panoramas anciens.

» L'espace dont je parle dans le panorama de Solferino, correspondant au *second espace annulaire* des anciens panoramas, présente des plans qui semblent se confondre avec les images de la toile censées le plus près du spectateur; par exemple, à une batterie d'artillerie correspond un canon dont l'affût a perdu une roue; à la gauche du spectateur placé devant cette partie du panorama, l'œil plonge dans une vallée dont un des versants supérieurs commence à la place qu'occupe le spectateur.

» Je cite cet effet comme justifiant les observations que j'ai consignées dans le Mémoire du XXXe volume du Recueil de l'Académie.

Seconde cause d'effets contraires à l'illusion.

» Je n'oserais affirmer que dans le panorama de Solferino le *plateau circulaire*, placé au-dessus du spectateur, a été modifié heureusement relativement aux anciens panoramas ; ce qu'il y a de certain, c'est qu'il m'a semblé moins grand et dès lors d'un meilleur effet. Quoi qu'il en soit, c'est cette partie du panorama qui doit attirer l'attention du Colonel Langlois pour perfectionner son œuvre. Ce que l'illusion exige pour être parfaite, c'est la vue de la voûte céleste la plus grande possible à partir du bord supérieur de la toile peinte jusqu'au lieu occupé par le spectateur. Il faut donc qu'à partir de la toile le *plateau circulaire* diminue de plus en plus afin de montrer une zone de la voûte céleste la plus large possible. »

MÉMOIRES LUS.

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Études sur le choléra faites à Marseille en septembre et octobre* 1865 (troisième et dernière étude : *préservation et conclusions*); *par* **M. G. Grimaud**, de Caux.

(Commission du prix Bréant.)

« Mes études précédentes ont montré l'origine et la propagation de l'épidémie cholérique de Marseille (*Comptes rendus*, t. LXI, p. 591 et 631). Je vais exposer les conséquences qui se déduisent de ces études.

» NATURE DU PRINCIPE CHOLÉRIQUE. — Quel que soit le nom qu'on lui donne, miasme, virus, poison, venin, le principe du choléra se fixe dans l'homme. Il s'attache également aux choses : je dirais volontiers à toutes les choses, quand je pense à la flèche empoisonnée et à la poterne du fort Saint-Jean.

» Dans certains animaux et dans certaines plantes, un tel principe est le produit d'une fonction particulière. Dans les marais, dans les salles de malades, le poison est entraîné par les émanations d'organismes en décomposition qui en développent les germes.

» D'après cela, on peut dire qu'il a été saisi dans l'air des marais. Les expériences de Rigaud sont rapportées dans les *Annales cliniques de la Société de Médecine pratique de Montpellier* (l. XLIV, p. 286). Deux bouteilles furent remplies de vapeurs marécageuses, condensées au moyen d'un toit de verre. Ces vapeurs, analysées par Vauquelin, donnèrent de la matière animale et de l'ammoniaque.

» On peut dire encore qu'il a été saisi dans des salles de malades. Le professeur Gioacchino Taddei, de Florence, venu en 1847 au Congrès des savants à Venise, me raconta les expériences qu'il avait faites dans les salles de l'hôpital de Santa-Maria-Novella. Des ballons suspendus, remplis de glace, condensaient sur leurs parois extérieures les émanations des lits mêlées à l'air de la salle. Le produit de la condensation fournit à l'analyse, comme l'air des marais, de la matière animale et de l'ammoniaque.

» A la vérité, de cette matière animale et de cette ammoniaque, on en doit trouver partout où se réunissent et respirent en commun et sans ventilation des individus nombreux, dont l'état de santé est toujours fort divers. Mais les quantités ne seront jamais comparables aux quantités fournies par une collection de malades réunis accidentellement ou par nécessité dans un même lieu, ou bien par des êtres organisés en décomposition progressive dans des bas-fonds remplis d'eau morte, dans des marais.

» Du principe morbifique nous ne savons qu'une chose; nous savons qu'il est de nature ou plutôt d'origine organique. Et quant à la façon dont il se comporte, nous savons qu'il vient du dehors, qu'il s'attache aux hommes et aux choses; et, comme nous venons de le voir, tout fait présumer qu'il peut être saisi.

» PRÉSERVATION. — Et maintenant, malgré l'ignorance où nous sommes des autres caractères physiques, chimiques ou organoleptiques d'un tel principe, on se demande s'il est possible de le neutraliser.

» Dans l'état actuel de la science, on peut répondre : *oui;* et, pour mon

compte, je n'hésite pas à l'affirmer, en présence de l'analogie qui se tire de l'existence de quelques spécifiques appliqués à la neutralisation du principe non moins ignoré d'autres maladies.

» *Préservation individuelle : exemples de neutralisation présumée par les antiseptiques.* — En Égypte, Desgenettes a vécu de longues journées au milieu des pestiférés, et il nous a fait connaître les précautions, les soins au moyen desquels, s'exposant sans cesse, il a pu conserver sa santé.

» Le professeur Taddei, déjà cité, était bien moins robuste que Desgenettes. Il a traversé sain et sauf les diverses épidémies de typhus et de choléra qui ont ravagé Florence, et dans lesquelles il ne s'est point épargné. Il attribue son salut aux pratiques suivantes : ablutions fréquentes avec l'eau et le vinaigre et changement de vêtements chaque jour. Il exposait, pendant vingt-quatre heures, ses vêtements de la veille aux vapeurs de chlore.

» Du temps de Desgenettes, on avait comme antiseptique le vinaigre seulement; Taddei avait de plus le chlore, et nous avons l'acide phénique de plus que Taddei.

» Ainsi, grâce aux progrès de la science, aux découvertes de la chimie spécialement, dans la majorité des cas, un homme prudent se préservera de la contagion, même en passant sa vie au milieu des malades, et traversera impunément les épidémies les plus meurtrières, la préservation de l'individu étant devenue au fond une affaire de toilette et d'hygiène privée.

» Il ne faut rien ôter de leur valeur pratique aux faits que je viens de citer et à la conclusion qu'ils amènent.

» Il est vrai qu'il n'en est pas des sciences naturelles comme des sciences mathématiques et physiques. En physique, en chimie, comme en géométrie et en algèbre, vous avez toutes les données du problème dans la main; vous avez le laboratoire où vous disposez à volonté de tous les éléments et de tous les instruments de l'expérience. En histoire naturelle, en physiologie, en pathologie, dans l'ensemble des sciences qui constituent la Médecine, il n'y a que l'observation du sujet, lequel n'est jamais identique.

» Aussi les vérités mathématiques et les vérités physiques ont-elles un seul et même énoncé rigoureux à Londres, à Paris, à Berlin et partout : tandis que, pour les autres, quand il s'agit de les appliquer à un être déterminé, il faut, de toute nécessité, faire intervenir l'idiosyncrasie de cet être, et la considération du climat et du milieu, toujours divers, dans lequel il vit.

» Mais la vérité donnée par l'observation n'en est pas moins une vérité ; seulement elle a un caractère d'oscillation qui, par certains côtés, la rend plus vraie ou moins vraie à Paris qu'à Berlin et ailleurs.

» Ce caractère d'oscillation est inhérent, je le répète, aux vérités naturelles; et c'est en réalité l'appréciation de son intensité, selon les temps, selon les lieux et selon les sujets, qui fait le fond de la science médicale, qui constitue l'expérience du grand médecin et le fondement réel de ses succès dans le traitement de l'homme malade.

» Quand Desgenettes, quand Taddeï, quand les savants qui représentent la Médecine française dans cette assemblée, emploient pour eux-mêmes et conseillent aux autres, avec un succès éprouvé, l'usage de tels ou tels préservatifs; s'ils ont appris la valeur de ces préservatifs par l'observation plus que par les résultats donnés par le laboratoire, leurs indications n'en méritent pas moins confiance, et, au point de vue de l'application, les vérités d'un autre ordre quelconque n'ont pas une plus grande utilité.

» *Préservation publique : ses conditions.* — Mais, au point de vue de la préservation générale, quelles sont les exigences de l'hygiène?

» On dit que le choléra vient du delta du Gange. Ne vient-il que de là? Il peut être permis d'en douter, comme on doute que la peste ait pour unique lieu d'origine le delta du Nil.

» Pour couper le mal dans sa racine, il faut savoir où est cette racine. Si le choléra de 1865 nous vient de la Mecque, le premier que la France a subi est venu d'autres lieux. Quelle était l'origine de ce premier, et où irez-vous en chercher la racine?

» N'ouvrez qu'à bon escient la porte de Suez aux pèlerins de la Mecque : c'est de bon conseil pour l'Égypte. Mais il ne faut pas oublier que les portes de la France sont aux frontières de la France et non pas sur les bords du Gange, ni à la Mecque, ni à Djeddah, ni à Suez, ni même à Alexandrie. D'ailleurs, quand on comprend la nécessité de tenir une porte fermée, pour être sûr qu'elle ne s'ouvrira pas sans votre permission, il ne faut pas en laisser la clef dans des mains étrangères.

» Les 562 *Alexandrins*, débarqués du 11 au 16 juin à Marseille, n'auraient pas répandu le germe du choléra partout où ils sont allés, si, au lieu d'être admis en libre pratique, ils avaient été isolés et soignés et purifiés au Frioul.

» Le choléra nous serait-il venu d'autre part? Qui pourra le dire? Mais ce qu'on sait fort bien aujourd'hui, et par une rude expérience, c'est qu'il y aurait eu un grand profit, pour l'humanité et pour ses intérêts de toute sorte, à ne pas le laisser entrer par Marseille.

» Conclusion. — Le choléra est une provenance, il faut lui fermer toutes les portes dont nous avons la clef dans la main.

» Telle est la conclusion pratique la plus prochaine et dont l'application est la plus urgente pour mettre obstacle à de nouvelles transmissions.

» Le choléra est une provenance, je le répète : qu'y a-t-il de mieux démontré que ce transport matériel d'Alexandrie à Marseille par la *Stella* et cette introduction dans la ville vieille?

» Renonçons à chercher désormais, dans les épidémies, ce je ne sais quoi de la Médecine qu'on a nommé *quid divinum*. Le *quid divinum* est partout dans le monde. Les causes prochaines, au contraire, les causes efficientes sont matérielles et locales; et c'est surtout en les considérant que l'on doit dire : rien ne vient de rien. Il faut demander la cause du choléra à cet ordre de recherches qui a donné de si beaux résultats entre les mains de M. Coste et de M. Pasteur.

» Les pèlerins de la Mecque portaient sur eux des reliques : c'étaient des fragments d'étoffe trempés dans le sang des pèlerins et des derviches tourneurs atteints sur place. Ces pèlerins et ces derviches étaient passés à l'état de saints par cela seul qu'ils avaient succombé autour de la Câba dans l'exercice de leurs dévotions. J'avais recueilli de ce fait plusieurs témoignages. Le dignitaire éminent chargé de l'administration du département des Bouches-du-Rhône, M. le Sénateur de Maupas, me l'a confirmé en ces termes : « Le fait est vrai, m'a-t-il dit ; je le tiens moi-même d'Abd-el-Kader. »

» Si l'usage du microscope m'était encore permis, j'entrerais, le matin, dans une salle de cholériques, avec 250 grammes d'eau distillée parfaitement pure. Je ferais traverser cette eau par plusieurs mètres cubes de l'atmosphère de la salle. Je ferais évaporer les neuf dixièmes de cette eau, et chaque goutte du résidu passerait ensuite sur le porte-objet de mon microscope.

» Le grand prix Bréant est peut-être au bout d'une expérience analogue.

» Je termine ici ces études sur le choléra de Marseille : j'en ai démontré l'origine; j'en ai fait connaître la transmission; j'ai dit enfin, dans les limites de la science actuelle, les conditions de la préservation particulière et publique.

» Je remercie l'Académie de l'attention qu'elle a bien voulu prêter à ce long discours. »

MÉDECINE. — *Étude sur la nature et le traitement du choléra; par* M. Ed. Fournié. (Extrait.)

(Commission du legs Bréant.)

« 1° Le choléra, dit M. Fournié, est un empoisonnement miasmatique.

» 2° Les poisons de nature animale, végétale ou inorganique peuvent agir sur nous de deux manières différentes : ou ils tuent sur le coup, et ceci tient à leur intensité ainsi qu'aux prédispositions de l'organisme, ou bien ils sont tolérés pendant un certain temps, et alors ils déterminent des désordres caractéristiques dans certains organes.

» 3° Il est permis de considérer ces points d'élection, parfaitement déterminés pour chaque poison, comme le siége de l'organisme vers lequel convergent tous les efforts de la vie pour éliminer une cause morbide.

» 4° Dans tous les empoisonnements, la thérapeutique ne s'adresse jamais au poison lui-même, dans le but de le neutraliser par des agents chimiques (sauf dans le cas où le poison connu peut être directement atteint dans l'estomac ou ailleurs). La thérapeutique s'adresse au symptôme, à la manifestation, aux désordres enfin que le poison détermine dans certains organes....

» 5° L'empoisonnement cholérique est de tout point assimilable aux autres empoisonnements.... Si la cause est intense et l'organisme défavorablement disposé, le choléra peut tuer en quelques instants; mais ces cas sont excessivement rares. Le plus souvent le poison est toléré, et, dès lors, il ne devient redoutable que par les manifestations qui indiquent sa présence dans le sang....

» La manifestation, par-dessus tout dangereuse, du choléra consiste dans un mouvement de toutes les humeurs du corps vers le tube digestif; c'est la déperdition de cette humidité nécessaire à la vie qui occasionne le refroidissement, les crampes, l'asphyxie et la mort.

» Les moyens qui nous ont constamment réussi sont : 1° pour arrêter la diarrhée, une potion de 120 grammes renfermant 2 grammes d'ammoniaque et 10 gouttes de laudanum, une cuillerée toutes les demi-heures; 2° pour arrêter les vomissements, une cuillerée à café d'eau-de-vie additionnée de 2 gouttes de laudanum, administrée tous les quarts d'heure.

» Dans la période algide, l'indication formelle consiste à redonner au malade le calorique qu'il a perdu. Comme le refroidissement résulte de la déperdition des liquides du corps, tous les efforts doivent tendre à les lui restituer. Nous remplissons cette indication par des lavements très-chauds, administrés tous les quarts d'heure, et rendus légèrement excitants et astringents par la camomille et le laudanum qu'ils renferment.... »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur les températures sous-marines.* Extrait d'un Mémoire de M. le Contre-Amiral **Coupvent des Bois**, présenté par M. l'Amiral Pâris.

(Commissaires : MM. Mathieu, Pouillet, Laugier, de Tessan.)

« Les cinquante-sept observations de températures sous-marines qui font l'objet de ce Mémoire ont été faites pendant le voyage des corvettes *l'Astrolabe* et *la Zélée* par temps de calme dans la Méditerranée, dans l'océan Atlantique et dans le Pacifique jusque par 63 degrés de latitude sud.

» On a fait usage pour ces déterminations de la sonde d'Erickson, à laquelle on attachait le thermomètre à maxima et à minima construit par Bunten, sous le nom de *thermométrographe*. Cet instrument était renfermé dans un fort cylindre en cuivre, en partie rempli d'eau.

» Sept thermométrographes, numérotés de 27 à 33, ont concouru à ces observations.

» La discussion a fait ressortir des anomalies singulières dans les comparaisons successives des thermométrographes avec le thermomètre étalon aux diverses températures et aux diverses époques de la campagne.

» Ces anomalies, qui ne sont pas notre fait, ne peuvent non plus être reprochées à l'artiste ; elles paraissent tenir à l'association des deux liquides, alcool et mercure, qui ont des points d'ébullition très-différents et des actions capillaires sur le verre opposées l'une à l'autre. Elles nous ont conduit à considérer le thermométrographe de Bunten comme un instrument assez imparfait.

» Quoi qu'il en soit, de la discussion il résulte :

» 1° Que le zéro de l'instrument monte d'abord d'une fraction de degré : c'est la variation connue qui s'observe quelque temps après la construction d'un thermomètre par le travail de la matière vitreuse ; elle donne ici une correction négative ;

» 2° Qu'un accident survient ensuite, qui paraît faire sortir du récipient une quantité plus ou moins grande d'alcool pour la faire passer au travers de la colonne mercurielle ; alors la correction devient additive, et ce qu'il y a de très-remarquable, c'est que, pour presque tous ces instruments, cette correction se soutient la même, les petites différences qu'on y observe étant presque dans les limites des erreurs de comparaison.

» Soit, par exemple, le n° 29 : le tableau suivant est l'historique de ses variations.

DATES.	TEMPÉRATURE réelle.	MAXIMA.			MINIMA.		
		TEMPÉRATURE observée.	CORRECTION.	MOYENNE.	TEMPÉRATURE observée.	CORRECTION.	MOYENNE.
11 Septembre 1837.	24°,3	24°,5	− 0°,2		25°,0	− 0°,7	
24 Septembre 1837.	22,0	22,4	− 0,4	−0°,37	22,8	− 0,8	−0°,5
28 Septembre 1837.	24,0	24,5	− 0,5		24,0	− 0,0	
21 Octobre 1837...	28,2	20,6	+ 7,6		19,9	+ 8,3	
10 Novembre 1837.	24,1	17,0	+ 7,1		16,8	+ 7,3	
20 Novembre 1837.	19,3	12,0	+ 7,3		12,0	+ 7,3	
20 Novembre 1837.	19,8	12,4	+ 7,4		12,5	+ 7,3	
29 Novembre 1837.	11,8	4,5	+ 7,3		5,0	+ 6,8	
3 Décembre 1837..	9,3	3,0	+ 6,3	+7,55	3,5	+ 5,8	+7,42
14 Février 1838....	− 0,5	− 7,6	+ 7,1		− 7,6	+ 7,1	
22 Mars 1838......	7,8	0,0	+ 7,8		0,5	+ 7,3	
17 Juin 1838......	19,6	11,5	+ 8,1		12,0	+ 7,6	
24 Juin 1838......	20,6	12,2	+ 8,4		12,5	+ 8,1	
30 Novembre 1838.	29,0	21,5	+ 7,5		21,5	+ 7,5	
23 Janvier 1839...	27,7	19,0	+ 8,7		19,1	+ 8,6	

» A l'aide de tableaux semblables pour chaque thermométrographe, on a corrigé toutes les déterminations fournies dans les couches profondes de l'Océan pour les cinquante-sept observations de la campagne.

» Nos sondages dans la Méditerranée confirment ce fait déjà obtenu, d'une température, propre au fond de cette mer, notablement plus élevée que celle de l'Atlantique à pareille latitude et profondeur.

» Nous trouvons que le fond du détroit de Magellan, vers le milieu de sa longueur, a une température sensiblement plus basse que celle des parties de l'Atlantique et du Pacifique qui l'avoisinent.

» Par 1700 mètres de profondeur (1000 brasses), la température des couches intertropicales s'est trouvée de 5 degrés dans l'Atlantique et de 3 degrés dans le Pacifique.

» Le décroissement de température avec la profondeur s'est ralenti à mesure qu'on se rapprochait du pôle austral; mais nos sondages dans l'océan Glacial ont rencontré le fond de 300 à 450 mètres, et nous n'y avons point rencontré, peut-être à cause de la faible profondeur, un accroissement de température relativement à celle qui régnait alors à la surface de la mer.

» Le décroissement de température a été observé beaucoup plus rapide dans les couches où l'on atteint le fond de la mer, ce qu'on savait déjà.

» A ce Mémoire sont jointes quelques observations avec l'appareil de M. Biot, qui n'a pas ramené à de grandes profondeurs trace de gaz dans la vessie destinée à les recueillir.

» On a profité des observations à 1700 mètres de profondeur pour déterminer la pénétration de différents corps par l'eau de mer.

» Voici le résultat de quelques pesées avant et après l'immersion :

	AVANT l'immersion.	APRÈS l'immersion.		AVANT l'immersion.	APRÈS l'immersion.
Sapin...........	19,30	45,93	Cire à cacheter...	2,26	2,26
Noyer.	11,82	23,59	Zinc............	11,70	11,70
Chêne	14,30	26,60	Étain.	21,60	21,60
Frêne...........	23,65	44,05	Or..............	6,41	6,41
Orme...........	21,41	33,83	Argent..........	5,00	5,00
Gaïac...........	8,20	8,50	Fer.............	12,73	12,77
Liége	2,01	2,18	Cuivre rouge....	8,55	8,55
Caoutchouc......	7,45	7,46	Cuivre jaune....	7,85	7,85
Chêne vert......	13,40	19,10	Plomb..........	25,50	25,50

» Ainsi, aucun métal ne s'est laissé pénétrer par l'eau comprimée; la petite augmentation dans le poids du fer nous paraît devoir être attribuée à un commencement d'oxydation. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la densité de l'eau de la mer à la surface des océans; par* **M. Coupvent des Bois.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Mathieu, Pouillet, Laugier, de Tessan.)

PHYSIOLOGIE. — *Expériences sur la chaleur animale et spécialement sur la température du sang veineux comparée à celle du sang artériel, dans le cœur et les autres parties centrales du système vasculaire; par* **M. P. Colin.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Serres, J. Cloquet.)

« Dans ces recherches, que je poursuis depuis plusieurs années, je me suis attaché, avant tout, à perfectionner les procédés qui permettent de descendre les thermomètres dans les cavités du cœur sans troubler les fonctions de cet organe, et à vérifier scrupuleusement les données de l'expérimentation

sur un grand nombre d'animaux d'espèces différentes, dans les conditions les plus variées.

» Voici les principaux résultats auxquels je suis arrivé, résultats dont plusieurs concordent, au moins une partie, avec ceux qui ont été obtenus récemment par d'habiles observateurs. Je laisse aux savants, particulièrement aux chimistes, le soin de les appliquer aux théories de la respiration et de la calorification animale.

» Le corps animal n'a pas, à beaucoup près, comme Davy l'a déjà noté, une température uniforme, car il n'y a pas en lui une égale production, une égale répartition ni une égale déperdition de calorique. Considéré en masse, sa température décroît du centre à la périphérie, surtout vers les extrémités, où les surfaces rayonnantes deviennent très-étendues relativement au volume des parties.

» Les parties centrales voisines du foie et de l'estomac arrivent au degré maximum, ainsi que M. Bernard l'a démontré. Cependant la base des poumons, la partie antérieure du diaphragme, aussi rapprochées du centre que les premières, ont une température très-sensiblement inférieure à celle des parties sous-diaphragmatiques. De ces parties, les unes sont à température constante ou subordonnée à celle du sang; les autres, telles que le poumon, la peau, le système musculaire, l'estomac, l'intestin, en ont une essentiellement variable, modifiée sans cesse par celle de l'atmosphère ou par les actions chimiques intermittentes qui se passent en elles.

» Les deux sangs n'ont point le même degré de chaleur, ni dans les régions où les artères et les veines se juxtaposent, ni dans les deux cœurs. Mais il est très-difficile de les comparer entre eux d'une manière rigoureuse. Presque partout, si ce n'est dans les organes profonds, le sang de l'artère est plus chaud que celui de la veine satellite. Le sang de la carotide, par exemple, l'est de $\frac{1}{2}$, 1, 2 degrés plus que celui de la jugulaire, et ainsi, à peu près, de l'artère fémorale comparée à la saphène, de l'artère radiale comparée à la sous-cutanée de l'avant-bras. D'ailleurs l'uniformité n'existe pas même dans l'ensemble de chaque système vasculaire, pris à part. Dans l'artériel la température va en décroissant très-faiblement du tronc aortique vers les divisions terminales; dans le veineux, au contraire, elle s'élève très-rapidement des radicules vers les parties centrales. Toutefois chaque grande veine a la sienne propre : la veine cave supérieure offre le minimum, la veine porte le maximum, et la veine cave inférieure conserve le degré intermédiaire.

» Lorsque les deux sangs arrivent au cœur, leurs températures ne gardent

point entre elles des rapports constants et invariables tels que beaucoup de physiologistes les avaient supposés. Dans un petit nombre de cas, la température est sensiblement la même des deux côtés; d'autres fois celle du sang veineux l'emporte; mais le plus souvent le sang artériel est le plus chaud, comme on le croit assez généralement, depuis Lavoisier, plutôt d'après les théories chimiques de la respiration que d'après les résultats d'une expérimentation exacte. Je me suis particulièrement attaché, dans mes recherches, à vérifier ce point capital en faisant descendre dans le cœur des thermomètres métastatiques à maxima construits par M. Valferdin, thermomètres qui étaient portés dans les cavités cardiaques, par la carotide ou par la jugulaire, à l'aide d'un petit appareil que je mets sous les yeux de l'Académie.

» Ainsi, sur plus de 80 animaux, chevaux, taureaux, béliers et chiens, qui ont servi à 102 observations thermométriques doubles, il y a eu 21 fois égalité de température entre les deux cœurs ou entre les deux sangs pris à l'entrée des ventricules, 31 fois excès de température dans les cavités droites, et 50 fois excès dans les cavités gauches ou aortiques. Les différences entre le sang artériel et le sang veineux, dans le cœur, ont oscillé, terme moyen, de 1 à 2 dixièmes de degré; néanmoins elles se sont élevées jusqu'à 6 et 7 dixièmes, suivant les espèces et l'état des animaux.

» Ces différences de température entre les deux sangs et les rapports qu'elles ont entre elles paraissent dépendre de plusieurs causes dont les plus remarquables dérivent de l'état de la peau, de l'activité ou de l'inaction du système musculaire, du travail digestif, de l'abstinence, etc. Ainsi, chez les animaux qui ont, à la fois, la peau couverte d'une épaisse toison et les viscères abdominaux très-développés, le sang veineux superficiel se conservant chaud et le sang de la veine porte étant abondant, la température de la masse du sang veineux dans les cavités droites tend à dépasser celle du sang artériel. Au contraire, chez les animaux à peau peu couverte et à système abdominal peu développé, le sang veineux des parties superficielles plus refroidi et le sang de la veine porte moins abondant impriment à la masse du sang un abaissement marqué. C'est aussi chez le chien que l'excès de température du sang artériel est le plus commun et le plus prononcé, car il s'y montre 8 ou 9 fois sur 10, et y atteint jusqu'à 7 dixièmes de degré. D'autre part, dans les circonstances si communes où la totalité du système musculaire entre en action, la masse du sang noir ramené au cœur tend à prendre une température prédominante, ce qui est en rapport avec les résultats des belles expériences de M. Becquerel sur le développement de la chaleur dans les muscles en contraction.

» C'est très-probablement à cause de ces variations dans le degré de chaleur du sang charrié par les veines que la relation entre la température de ce sang et celle du sang artériel devient si changeante. Et elle devient telle afin que s'établissent les compensations nécessaires au maintien de la chaleur animale à un degré à peu près constant.

» De ce fait remarquable entre tous, que, dans le cœur, la température du sang artériel l'emporte sur celle du sang veineux, il faut inévitablement tirer la conclusion que le sang s'échauffe en traversant le tissu pulmonaire. En effet, si, après avoir cédé du calorique, tant pour échauffer l'air des bronches que pour vaporiser le produit de la transpiration, le sang est encore, malgré ces deux causes de refroidissement, plus chaud à sa sortie du poumon qu'il ne l'était à son entrée dans cet organe, c'est que son conflit avec l'air a produit de la chaleur. Conséquemment l'hématose, telle qu'elle s'effectue dans le poumon, doit être, ce semble, considérée comme une source locale et immédiate de la chaleur animale. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *De l'éjaculation de la séve aqueuse dans les feuilles du* Colocasia esculenta (Schott); *par* **M. Musset.**

(Commissaires : MM. Brongniart, Duchartre.)

« Depuis les expériences de Musschenbroeck sur le Pavot et de Hales sur le grand Soleil, on sait que les gouttelettes limpides que l'on voit sur les feuilles de plusieurs espèces de plantes sont dues moins à la rosée qu'à la transpiration végétale. De la transpiration condensée par la fraîcheur des nuits à la sécrétion aqueuse, la transition est facile. Mais on ne pouvait peut-être pas s'attendre à voir cette sécrétion se manifester par une éjaculation rhythmique, entièrement analogue, en apparence, à la sortie vive et intermittente de diverses humeurs animales.

» Déjà, en 1831, le Dr Schmidt, de Stettin, avait vu, au sommet des feuilles de la plante qu'il appelle *Arum Colocasia*, se former une goutte d'eau claire qui ne tardait pas à tomber, entraînée par son propre poids, et était presque aussitôt remplacée par une nouvelle.

» M. Duchartre, dans un Mémoire plein de science et d'intérêt, a de beaucoup étendu les observations du savant docteur de Stettin (1). Mais, quoique très-près de la vérité, il ne l'a pas vue tout entière. Ne pouvant

---

(1) M. P. Duchartre, Recherches physiologiques, anatomiques et organogéniques sur la *Colocase des anciens* (*Annales des Sciences naturelles*, IVe série, t. XII, p. 232).

traiter ici la question de savoir si le *Colocasia esculenta* est ou n'est pas la même variété que celle qu'ont observée mes deux savants prédécesseurs, je me borne à donner dans cette Note une description sommaire d'une feuille entièrement développée. L'extrémité se termine assez brusquement par un acumen noir, en arrière duquel est creusée une fossette en forme de bassinet. C'est à lui qu'aboutissent finalement des canaux particuliers où circule un liquide que pour le moment j'appellerai avec Meyen de la *séve brute ascendante.* Ce petit réservoir est recouvert par l'épiderme, distinct ici des tissus sous-jacents et percé d'une ou de deux ouvertures, quelquefois davantage, dont les bords sont plus ou moins nets et entiers selon l'âge de la feuille.

» C'est dans cet état de la feuille étalée que M. Duchartre (*loc. cit.*, p. 247) a si bien décrit, en ces termes, le phénomène suivant.

« A moins de l'avoir observé soi-même, on ne peut guère se faire une » idée de la rapidité avec laquelle l'eau est expulsée par l'extrémité des » feuilles des Colocases. Son émission a lieu par petites gouttelettes qui » sortent brusquement et comme si une impulsion vive les chassait de » l'intérieur à l'extérieur. L'eau qui forme ces gouttelettes glisse immédia- » tement vers l'extrémité même des feuilles plus ou moins pendantes et » s'y ramasse jusqu'à former une goutte qui atteint d'un à près de deux » millimètres de diamètre. Alors entraînée par son poids, cette goutte se » détache et tombe, après quoi il commence immédiatement à s'en former » une nouvelle. »

» Cette description est d'une exactitude absolue ; mais je suis étonné que le savant botaniste n'ait pas vu toute la vérité en observant, comme je l'ai fait, les feuilles en préfoliation convolutée. Pour mieux faire comprendre le phénomène qui est l'objet principal de cette Note, j'ai besoin d'entrer dans quelques détails très-brefs d'organographie générale.

» Lorsque la feuille est, au quart environ, sortie de la gaîne du pétiole de la feuille précédente, on peut voir au-dessous de l'acumen une petite région *vulvoïde*, redevable de cette épithète aux deux nervures marginales conniventes et sensiblement plus grosses en ce point. L'épiderme qui recouvre cette région, d'abord peu distinct, ne tarde pas à se détacher des tissus sous-jacents, mais ne peut encore être bien vu qu'à l'aide d'une loupe. Si on emploie cet auxiliaire de l'œil, on voit l'épiderme sous l'aspect d'une fine membrane, rappelant l'*hymen*, percée d'une ou au plus de deux petites ouvertures, un peu ovales, à bords entiers, et qui ne sont que des stomates énormément dilatés. Au fond de l'orifice unique, ou du plus haut

s'il y en a deux, il est aisé de voir une petite éminence ombiliquée dont l'aspect permet de continuer la métaphore. C'est à un tel âge de la feuille qu'environ sept fois sur dix, si les circonstances extérieures sont favorables, on peut être témoin du phénomène dont voici la description *ad naturam*.

» Des gouttelettes, limpides et brillantes comme des perles fines, ne s'amassent point pour former une goutte d'eau plus grosse qui serait entraînée par son propre poids, ainsi que l'ont vu et décrit MM. Duchartre et Schmidt; mais vivement lancées par l'orifice hyménial, elles sont projetées un peu au-dessus du plan horizontal qui passe par lui, et tombent en décrivant une courbe parabolique qui rencontre la ligne de terre à près d'un décimètre loin du pied qui porte la feuille. C'est véritablement une éjaculation de séve aqueuse, parfaitement rhythmique et, pourquoi ne pas le dire? qui s'effectue par *systole* et *diastole*. En effet, en observant le phénomène avec une forte loupe, on voit l'épiderme alternativement soulevé et abaissé; mais la gouttelette met obstacle de deux manières à un examen plus approfondi : d'abord en voilant les bords de l'orifice interne, ensuite en ternissant la transparence de la lentille qu'elle mouille.

» Je lis dans mon journal destiné à noter mes observations : « 5 sep-
» tembre, 6 heures du matin : rosée abondante, température 12 degrés cen-
» tigrades, pression atmosphérique $0^m,778$. La dixième feuille, pour l'année,
» d'un pied de quatre ans lance 85 gouttelettes par minute, dont 2 très-fines,
» à 1 centimètre de distance, alternant avec une troisième plus grosse qui
» est projetée à 5 centimètres. Cette éjaculation s'est continuée ainsi avec
» la même régularité absolue jusqu'à 8 heures moins un quart. »

» Je n'ai pas besoin d'ajouter que le phénomène n'a pas toujours lieu avec la même intensité, et que parfois il se rapproche beaucoup des proportions que M. Duchartre lui assigne. Mais j'affirme l'avoir observé au moins sept fois sur dix; d'ailleurs j'en ai rendu témoins tous ceux, et ils sont nombreux, qui ont désiré le voir de leurs propres yeux, entre autres mes savants amis les docteurs Desbarreaux-Bernard et N. Joly. Quand ce phénomène physiologique a lieu dans toute son intensité, si l'on presse entre les doigts la feuille convolutée, on obtient un jet d'eau continu, ce qui permet de recueillir en peu d'instants une notable quantité du liquide séveux. Le jet, il est vrai, cesse bientôt, mais il est facile d'en obtenir de nouveau et, à vrai dire, de *traire* de la séve par des pressions successives. Lorsqu'on a un assez grand nombre de feuilles à sa disposition (j'en ai eu plus de vingt en même temps), on *tire* 1 gramme environ de séve aqueuse par minute.

Cependant je dois faire une observation, c'est que la quantité d'eau séveuse éjaculée naturellement par la plante n'est pas, à beaucoup près, aussi considérable qu'on serait tenté de le croire. En prenant la précaution indispensable de ne recueillir que le liquide lancé par l'extrémité (ce que l'on ne peut faire que lorsque la plante, en préfoliation, a son axe vertical), je n'ai obtenu, au maximum, de 9 heures du soir à 7 heures du matin, que 3 grammes, poids bien inférieur à celui qu'a trouvé M. Duchartre. Je dirai ailleurs la cause de cette différence.

» J'ai soumis le liquide éjaculé à un long et fréquent examen microscopique ; j'ai pu, de cette manière, me convaincre que les canaux où il circule ne sont vraiment que des lacunes, car il y nage de nombreux débris de cellules déchirées qui ont été entraînés par le courant : fait important, et qui rappelle involontairement ces cellules épithéliales des tubes urinifères qui sont rejetées au dehors avec les autres matériaux de l'urine.

» Quant aux causes d'une telle éjaculation, aux circonstances multiples qui la modifient, aux époques et aux heures où elle commence et s'arrête, enfin à l'anatomie même des organes éjaculateurs, je me réserve d'en parler en détail dans mon Mémoire. Pour le moment, je me contente de dire, mais avec des réserves, qu'il est difficile de ne pas admettre ici une véritable contractilité végétale. Quoi qu'il en soit, je résume ainsi les causes plus ou moins prochaines de ce phénomène plein d'intérêt :

» 1° La turgescence des organes de la plante ;

» 2° L'état de préfoliation de la feuille qui, pour se dégager de sa gaîne, presse contre les parois et en est pressée par réaction ;

» 3° Les orifices plus ou moins nombreux, plus ou moins grands et entiers de la membrane *hyméniale*, orifices qui règlent la quantité de liquide qui peut sortir dans un temps donné ;

» 4° La différence considérable entre le volume des canaux absorbants de la racine, du pétiole et le volume beaucoup plus petit des canaux éjaculateurs ;

» 5° La présence même des débris des cellules dans ces canaux, qui, de loin en loin arrêtés dans leur cours, doivent, par la manière dont ils sont inclinés, remplir le rôle de valvules et s'opposer au reflux du liquide.

» Au nombre des causes météorologiques, je mets toutes celles qui favorisent la formation de la rosée, quoique ce dépôt humide n'entre absolument pour rien dans la quantité du liquide éjaculé. »

M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE transmet un exemplaire du journal officiel de Naples, numéro du 16 septembre, dans lequel *M. Gaetano Barrancano* a inséré deux articles relatifs, l'un à l'*emploi du soufre contre la maladie de la vigne*, qu'il dit avoir été le premier à conseiller, l'autre à un *traitement du choléra-morbus* dont il annonce avoir obtenu de très-grands succès. Dans la Lettre jointe à cet envoi, M. Barrancano annonce l'espoir que l'Académie sanctionnera par son jugement les droits qu'il croit avoir.

Ces pièces sont renvoyées, pour ce qui concerne le traitement du choléra, à l'examen de la Commission du legs Bréant, qui jugera s'il y a lieu de demander à l'auteur, relativement à sa méthode de traitement, des renseignements que ne donne point l'article du journal qu'il a adressé.

M. LUCAS adresse d'Orléans une nouvelle communication relative au choléra-morbus, supposant que la précédente, par suite d'une irrégularité dans l'adresse, n'était pas parvenue à l'Académie. Dans cette nouvelle Lettre, et au cas qu'il ne se fût pas la première fois exprimé assez clairement sur l'existence constante de la diarrhée prémonitoire, M. Lucas croit devoir déclarer en termes exprès qu'il ne l'a *jamais* vue manquer, « ayant acquis la certitude que les morts subites ou rapides attribuées à de prétendus choléras secs, spasmodiques, foudroyants, sont dues à d'autres causes, telles qu'ivresse, congestion cérébrale, empoisonnement. »

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

M. FRAISSE, médecin de la colonie pénitentiaire à Gaillon (Eure), envoie un « Mémoire sur le choléra et la suette miliaire ».

Ces deux communications sont renvoyées à la Commission du legs Bréant, ainsi que deux pièces manuscrites également relatives au choléra-morbus, soumises au jugement de l'Académie par MM. SIGNORET, SWIZCICKI, de Minsk (Lithuanie); et une pièce imprimée de M. MAILLOUX, de l'île Maurice.

M. CARPANETO, herboriste à Gênes, annonce l'envoi d'un liquide de sa composition qu'il prétend avoir été employé avec grand succès contre le choléra.

On fera savoir à M. Carpaneto que l'Académie considère comme non

avenue toute communication relative à un remède dont l'inventeur n'a pas fait connaître la composition.

CORRESPONDANCE.

PALÉONTOLOGIE. — *Lettre de* M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE *accompagnant l'envoi d'armes et ustensiles en pierre appartenant à d'anciennes peuplades de l'île de Java.*

« Monsieur le Secrétaire perpétuel,

» *M. le Ministre des Affaires étrangères* a reçu de *M. Van de Poel*, président de Cheribon (Indes néerlandaises), par l'entremise du Consul de France de cette ville, à titre de don au gouvernement français, et vient de m'adresser une importante collection d'armes et d'ustensiles en pierre découverts à Java, et qui remontent à une époque dont les traditions du pays n'ont pas conservé le souvenir.

» Je vous transmets ci-jointe cette collection. Elle se compose de trente-neuf objets successivement trouvés à une grande profondeur sous le sol, et très-difficiles à obtenir des indigènes en raison du culte qu'ils y attachent.

» Veuillez, je vous prie, soumettre cette collection à l'examen de l'Académie, et me faire connaître la destination la plus convenable à donner à ces objets. »

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL fait sentir l'importance qu'auraient de plus amples renseignements sur la provenance de ces objets, sur les cantons où on les trouve principalement, la profondeur à laquelle ils sont enfouis dans le sol. M. le Consul de France, qui a transmis cette précieuse collection, en augmenterait encore le prix s'il pouvait communiquer à l'Académie quelques détails à ce sujet.

M. LE PRÉSIDENT invite les diverses Commissions chargées de l'examen des pièces de concours pour les prix qu'aura à décerner l'Académie en 1865, à faire le plus promptement possible leurs Rapports.

M. BOURGOIS prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Géographie et Navigation par suite du décès de M. Duperrey.

(Renvoi à la Section de Géographie et Navigation.)

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL fait hommage à l'Académie, au nom de *M. Auguste Duméril*, d'une « Troisième Notice sur la ménagerie des Reptiles du Muséum d'Histoire naturelle ».

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL présente également au nom de l'auteur, *M. Béchamp*, plusieurs opuscules sur des questions de chimie médicale et de physiologie.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Sur l'épuisement physiologique et la vitalité de la levûre de bière; par* **M. A. Béchamp.**

« Je me suis proposé de déterminer jusqu'à quel point la levûre en s'épuisant peut conserver la faculté d'engendrer la zymase, c'est-à-dire le ferment soluble qui saccharifie le sucre de canne, et celle d'opérer la fermentation alcoolique.

» La vie de la levûre devant résider dans la cellule, l'enveloppe qui limite son être, j'ai pensé que tant que cette cellule ne serait pas détruite ou morte, la levûre continuerait de vivre, c'est-à-dire de manifester cette vie par les actes chimiques qui la caractérisent, mais dans certains cas, comme celui qui va être rapporté, à la façon d'un animal dans l'état d'inanition, savoir, en s'épuisant.

» Pour mesurer l'épuisement physiologique de la levûre de bière, j'ai dosé l'acide phosphorique qu'elle élimine en dévorant ses propres tissus lorsqu'on la force de vivre dans l'eau distillée.

» Mitscherlich a analysé les cendres de la levûre de bière; de cette analyse on conclut que 100 grammes de levûre sèche contiennent les éléments de $4^{gr},28$ d'acide phosphorique anhydre. Mais cette analyse ne démontre pas que cet acide y soit actuellement formé. L'infusion de levûre est toujours acide, sans doute, et l'on pourrait attribuer cette acidité à l'acide phosphorique, si, comme je l'ai déjà dit ailleurs, elle n'engendrait pas sans cesse d'autres acides. Pour s'assurer que la levûre contient actuellement l'acide phosphorique et des phosphates préformés, on fait bouillir cette levûre bien lavée avec une grande quantité d'eau distillée; elle périt alors et abandonne dans le milieu divers produits, et parmi ceux-ci de l'acide phosphorique que l'on peut doser par le procédé que je décrirai dans mon Mémoire. On trouve ainsi que 100 grammes de levûre sèche laissent dé-

gager tout à coup $2^{gr},8$ à $3^{gr},1$ d'acide phosphorique, dont une partie est à l'état de liberté.

» Mais si la levûre abandonne de grandes quantités d'acide phosphorique à la température de 100 degrés, alors qu'elle périt, il n'en est plus de même si on la fait séjourner dans l'eau froide ou même dans l'eau chauffée à 30 ou 40 degrés; dans ces circonstances elle n'abandonne l'acide phosphorique et d'autres matériaux que peu à peu, non pas à la façon d'un précipité inerte, mais à la manière d'un être vivant qui résiste à la destruction, qui possède une résistance vitale. Si l'on renouvelle l'eau toutes les vingt-quatre heures, et si l'on dose l'acide phosphorique dans la liqueur de chaque lavage, on trouve que la quantité de cet acide, peu abondante dans les premiers traitements, va en augmentant dans les suivants, pour atteindre rapidement un maximum au delà duquel la quantité décroît pour tendre vers zéro. Voici l'expérience :

» En premier lieu j'ai déterminé l'acide phosphorique qui pouvait se trouver dans les matières qui adhèrent à la levûre, qui proviennent du milieu où elle est née ou qui ont été excrétées par elle-même, et qui l'imprègnent extérieurement. 500 grammes de levûre de brasserie, en pâte et récente, furent délayés dans l'eau froide et lavés sur le filtre. La levûre étant bien égouttée, il y avait 4 litres d'eau de lavage. Dans cette liqueur, l'acide phosphorique a été dosé par le procédé qui a été appliqué aux dosages suivants :

Acide phosphorique anhydre trouvé......... $0^{gr},095$

» Ce résultat est constant; toutes choses étant égales, 500 grammes de levûre en pâte, représentant environ 100 grammes de levûre sèche, ne cèdent à l'eau froide que moins de 1 décigramme d'acide phosphorique.

» 280 grammes de cette même levûre lavée, contenant $48^{gr},2$ de levûre séchée à 100 degrés, sont introduits dans un appareil spécial avec 1600 centimètres cubes d'eau bouillie et refroidie jusqu'à 40 degrés dans un courant d'acide carbonique. Pour être plus sûr de s'opposer à la naissance d'organismes étrangers, on ajoute quelques gouttes de créosote à l'eau destinée aux lavages. Toutes les vingt-quatre heures on décantait l'eau et on la renouvelait par une égale quantité, dans les mêmes conditions. Tous les lavages ont été ainsi faits à l'abri de l'air, dans une atmosphère d'acide carbonique. L'appareil était placé dans un lieu chaud, dont la température pouvait varier de 20 à 30 degrés.

» Huit lavages ainsi conduits ont fourni les résultats suivants :

				gr
1[er] lavage. —	Acide	phosphorique	anhydre	0,056
2[e] »	»	»		 0,073
3[e] »	»	»	....	0,074
4[e] »	»	»	....	0,076
5[e] »	»	»	....	0,346
6[e] »	»	»	....	0,444
7[e] »	»	»	....	0,371
8[e] »	»	»	....	8,190
		Acide phosphorique total	....	1,630

» Ces nombres paraissent significatifs. Si la levûre de bière n'était qu'un précipité inerte, si l'acide phosphorique y était dans la masse à la façon de l'eau mère dans un précipité, les lavages enlèveraient le maximum de matériaux solubles dans les premières opérations, et la quantité de ces matériaux diminuerait de plus en plus, de telle façon qu'en comptant le nombre des lavages sur l'axe des abscisses, les ordonnées correspondantes, qui représentent la quantité de matière dissoute, iraient en décroissant, et la ligne qui joint leurs extrémités en s'inclinant vers l'axe des abscisses. Mais si à l'aide des nombres précédents on construit la courbe représentant les quantités d'acide phosphorique correspondantes aux lavages successifs, on voit que du premier au quatrième la courbe s'élève très-lentement, et du second au quatrième inclusivement se confond sensiblement avec une parallèle à l'axe des abscisses, puis qu'elle se relève brusquement à partir du cinquième jusqu'au sixième inclusivement, où l'ordonnée atteint son maximum, puis décroît, d'abord plus lentement, pour tendre vers zéro. En d'autres termes, la levûre résiste d'abord, puis tout à coup sa résistance diminue et elle abandonne une grande quantité de ses matériaux désassimilés, ce dont on juge par le poids de l'acide phosphorique éliminé qui atteint tout à coup un chiffre presque quintuple et sextuple du précédent; après quoi sa quantité va naturellement en diminuant.

» Si l'on rapporte la somme des différents dosages de l'acide phosphorique à 100 de levûre sèche, on trouve le nombre 3,38. Le poids de l'acide phosphorique éliminé est donc de plus des $\frac{3}{4}$ de celui que peut fournir l'incinération de la levûre par le procédé de Mitscherlich; et si l'on note que cette levûre élimine en même temps divers autres produits, proportionnellement à la quantité d'acide phosphorique, on pourra se faire une idée du degré d'épuisement auquel atteint chaque globule. Cet épuisement est tel,

que sous le microscope la levûre apparaît comme réduite à son enveloppe; elle est alors difficilement visible; sa pâleur est si grande, que l'on dirait des globules de *mucus* ratatinés, sans contours nets et comme framboisés. Les noyaux ou granulations intérieures qui persistent aident seuls à deviner la forme du contenant.

» Si, par l'emploi de l'appareil que je décrirai dans mon Mémoire, on évite absolument le contact de l'air, cet épuisement peut se faire sans ce que l'on appelle la *putréfaction de la levûre*, ou, plus exactement, sans voir apparaître les organismes qui sont la cause de la putréfaction des matériaux organiques éliminés. Mais si l'air intervient, ces produits acquièrent une odeur fétide, et on peut constater un dégagement d'hydrogène sulfuré et la naissance d'infusoires qui sont la cause d'une fermentation particulière des matériaux organiques azotés et sulfurés de la levûre. Toutefois, si les autres produits qui accompagnent l'acide phosphorique sont différents, la quantité de celui-ci dans chaque lavage est dans le rapport des nombres du tableau ci-dessus.

» La levûre épuisée dans l'expérience qui a fourni les nombres inscrits au tableau pouvait paraître morte : il n'en était rien, car elle était encore capable de transformer le sucre de canne en glucose, c'est-à-dire de former de la zymase et de faire fermenter alcooliquement le glucose engendré. Mais les produits de la fermentation alcoolique par la levûre épuisée sont notablement différents, en nature et en quantité, de ceux qu'on obtient par la levûre normale. De même que dans la fermentation alcoolique par la mère du vinaigre, il s'y forme un composé cristallisable qui possède les propriétés de la mannite.

» Ces résultats prouvent, contre Mitscherlich (qui pensait que « les glo-
» bules de ferment bien lavés avec l'eau sont entièrement dépourvus de la
» propriété » de saccharifier le sucre de canne), que la levûre continue d'intervertir le sucre de canne tant qu'elle n'a pas cessé de vivre, et que lorsqu'elle est tellement épuisée, qu'elle est en quelque façon réduite à sa cellule, elle n'en continue pas moins de former successivement du glucose et de l'alcool avec le sucre de canne. La propriété de déterminer la fermentation alcoolique, il ne faut donc pas la chercher dans l'action catalytique de quelque composé chimique qu'elle contiendrait : *elle réside*, tout ce qui précède me semble le prouver, *dans les propriétés de la cellule vivante;* elle est une conséquence de l'acte de la nutrition de cette cellule (1). »

---

(1) Ces conclusions sont contraires à cett assertion de M. Liebig (*Traité de Chimie orga-*

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur la transfusion du sang;* *par* **MM. Eulenburg** *et* **Landois** (de Greifswald).

« Nos expériences se divisent en trois séries :

» Dans la première série, nous avons examiné l'influence de la transfusion dans l'anémie subite, sur des animaux (chiens et lapins) épuisés par de larges saignées.

» Nous avons d'abord vérifié les résultats obtenus par Brown-Séquard, et qui prouvent qu'on ne peut employer pour la transfusion que du sang oxygéné et libre d'acide carbonique. Le sang dont nous nous sommes servis venait d'être pris sur des animaux de la même espèce, en leur ouvrant les veines ou artères du cou. Il était d'ailleurs soigneusement défibriné à l'aide d'un moulinet jusqu'à prendre une couleur vermeille, puis coulé et chauffé jusqu'à 30 degrés Réaumur.

» Nous avons constaté que la transfusion, telle qu'elle vient d'être décrite, ne saurait être remplacée ni par l'injection dans les veines d'une égale quantité de sérosité ou de solution d'albumine, ni d'un sang défibriné mais secoué après avec de l'acide carbonique. Il y avait pourtant une différence assez remarquable : c'est qu'en pratiquant l'injection de sérosité ou de solution d'albumine, les animaux expiraient dans la plupart des cas sans convulsions, tandis que l'injection d'un sang rempli d'acide carbonique était suivie de convulsions fortes et générales. D'ailleurs, nous avons observé que, la paire vague coupée, la transfusion est encore quelquefois couronnée d'un succès naturellement très-léger.

» Ces données nous ont fait admettre une théorie de la transfusion dont voici les traits distinctifs : Le manque d'oxygène, en excitant le centre respirateur de la moelle allongée, est l'agent des mouvements rhythmiques d'inspiration musculaire. Dans l'anémie aiguë, les animaux meurent d'as-

---

nique, introduction, p. XXVII) : « Le corps insoluble que l'on appelle *ferment* ne provoque pas la fermentation. » La preuve qu'en donnait l'illustre chimiste est la suivante : c'est que la levûre qu'on lessive par l'eau privée d'air finit par donner un résidu qui n'est plus en état de faire fermenter le sucre de canne. Ce qui a induit en erreur, c'est que le phénomène étant beaucoup moins vif, on a cru qu'il était nul. D'un autre côté, on donnait alors beaucoup moins d'attention à l'inversion préalable du sucre de canne, et l'on sait (malgré une expérience importante, et probablement ignorée, de M. Dubrunfant) que M. Pasteur a admis que le sucre de canne fermente directement, la formation du sucre interverti étant consécutive à la formation de l'acide succinique.

phyxie, puisque la perte subite d'un grand nombre de globules rouges et porteurs de l'oxygène produit d'abord une irritation excessive, puis une paralysie dudit centre. Grâce à la transfusion d'un sang vermeil et rempli d'oxygène, cet excès d'irritation est diminué jusqu'au degré d'irritation normale physiologique, et par cela les mouvements respirateurs recommencent. Le sang artériel (ou vermeil) produit cet effet en agissant directement sur la moelle allongée, non pas d'une manière indirecte, en agissant d'abord sur les bouts périphériques pulmonaires des nerf vagues.

» Quant à l'acide carbonique, nous le croyons l'agent des convulsions fréquemment observées dans les animaux dépourvus de sang, convulsions qui sont augmentées ou bien provoquées par la transfusion d'un sang veineux ou secoué avec ce gaz.

» La deuxième série de nos expériences est relative aux effets de la transfusion dans les empoisonnements aigus et produits :

» (*a*) Par des gaz rendant le sang incapable de remplir ses fonctions respiratoires, en substituant à l'oxygène des globules rouges (oxyde de carbone);

» (*b*) Par des substances toxiques exerçant un effet délétère sur les centres nerveux, à l'entremise du sang (par exemple, l'opium).

» Dans toutes ces expériences, nous nous sommes servis d'un procédé composé qu'on pourrait désigner comme *transfusion combinée ou déplétive*, ou comme *substitution du sang* (selon Panum). Ce procédé consiste dans la combinaison de la transfusion simple, mais répétée à plusieurs reprises, avec la déplétion aussi parfaite que possible du sang empoisonné. Ayant donc ouvert une veine jugulaire de l'animal entre deux ligatures, nous avons, en lâchant tantôt l'une, tantôt l'autre ligature, pratiqué alternativement la déplétion (du bout supérieur) et la transfusion (dans le bout inférieur de la veine), au point de remplacer la plus grande partie du sang empoisonné par un sang normal, rouge et défibriné, et d'obtenir un effet évident. Nous avons préféré n'employer qu'une veine pour les deux actes, parce qu'en liant les veines de l'un et de l'autre côté du cou la circulation cérébrale pourrait être troublée d'une manière considérable.

» Voici quels ont été nos résultats :

» 1° Dans les expériences faites avec l'oxyde de carbone, la transfusion combinée s'est montrée comme le remède le plus sûr et le plus efficace, même dans les cas graves, où il y avait asphyxie et paralysie absolue, cas entièrement rebelles au traitement soit par des saignées seules, soit par la

respiration artificielle la plus énergique (faradisation des nerfs phréniques, insufflations dans la trachée ouverte).

» 2° Dans les expériences faites avec l'opium, par l'injection de la teinture dans les veines, nous avons vérifié :

» (a) Qu'en employant des doses au-dessous de celles qui sont absolument délétères on peut, à l'aide de la substitution du sang, diminuer la durée aussi bien que la gravité des symptômes toxiques;

» (b) Qu'en soumettant les animaux à des doses délétères on peut également sauver la vie et conserver l'intégrité de toutes les fonctions, en pratiquant assez promptement la transfusion combinée.

» Ces observations, quoique fondées jusqu'ici sur une seule substance (l'opium), permettent pourtant d'attendre les mêmes succès à l'égard d'autres narcotiques et même de tous les poisons agissant sur les organes nerveux d'une manière analogue.

» La troisième série de nos recherches s'occupe des effets de la transfusion dans l'inanition absolue.

» En soumettant un chien au retranchement de nourriture continuel et complet, nous avons constaté :

» Que la transfusion du sang (d'un animal de la même espèce), pratiquée dans l'inanition, prolonge la vie et compense pour un certain temps le manque de nourriture et les pertes de substance organique usée pendant cette période.

» Jusqu'à ce moment nous avons réussi à conserver vingt-quatre jours un chien privé de nourriture et qui, par sa petitesse, se prête difficilement à cet essai, en répétant depuis le sixième jour, par intervalles réguliers (toutes les quarante-huit heures), l'injection du sang dans une veine jugulaire ou crurale. Le corps de ce chien a perdu en poids pendant ce temps 39 pour 100; mais la diminution a été relativement beaucoup plus grande avant la première transfusion qu'après l'établissement du procédé dont nous venons de parler.

» Nous croyons peu nécessaire de démontrer en détail les points de discussion théorique qui s'attachent à ces expériences, et l'importance pratique qu'elles pourraient gagner. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Note sur les matières organiques des eaux insalubres; par* **M. Em. Monier.**

« J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences (*Comptes rendus*, 11 juin 1860) une méthode pratique pour constater la présence

des matières organiques d'une eau quelconque; cette méthode, qui est fondée sur l'emploi d'une liqueur titrée de permanganate de potasse, permet en outre de déterminer les rapports dans lesquels se trouvent ces substances insalubres.

» J'ai fait depuis quelques applications de mon procédé à l'essai des eaux de la Seine prises à Paris et Asnières. Ces dernières sont, comme on le sait, rendues impures par les eaux du grand égout collecteur.

» Le 5 octobre dernier, pour une hauteur d'eau de $0^m,72$ à l'échelle du Pont-Royal, les eaux de Bercy ont décomposé de 5 à 6 milligrammes de permanganate par litre; au pont d'Asnières, c'est-à-dire à une vingtaine de mètres en amont de l'égout, le poids du réactif décomposé a varié de 6 à 7 milligrammes. A 500 mètres en aval de l'égout, les eaux ont décomposé jusqu'à 16 milligrammes par litre; ici, comme on le voit, le poids des matières organiques a plus que doublé. Enfin, au pont de Saint-Ouen, ce poids était encore de 9 milligrammes par litre; on voit cependant que ces eaux ont déposé, sur un parcours de quelques kilomètres, une grande partie de leurs produits; mais elles sont encore bien moins pures que les eaux de Bercy qui ne réduisent, pour le même volume, que 5 milligrammes de permanganate par litre.

» Quant aux eaux du grand égout collecteur, elles décomposaient à la même époque jusqu'à 105 milligrammes du même réactif par litre; elles sont beaucoup plus impures que celles de la Bièvre qui ne réduisaient que 58 milligrammes de permanganate en 1860. La nature de l'eau sortie de l'égout d'Asnières, son odeur d'urine putréfiée, ont conduit M. Peligot à la soumettre à un examen attentif. Cette eau filtrée, puis évaporée, a donné un résidu renfermant une quantité notable d'urée dont on comprend facilement l'origine.

» Voici, en quelques mots, la méthode que j'ai suivie dans ces essais. On prépare une liqueur renfermant 1 gramme de permanganate cristallisé par litre, soit 1 milligramme de ce sel par centimètre cube, puis, à l'aide d'une cuvette graduée, on verse cette liqueur dans l'eau à essayer. Cette eau doit être portée à une température fixe de 65 degrés, puis acidulée par 2 millièmes d'acide sulfurique. A cette température, l'oxydation des matières organiques marche rapidement, et lorsque la teinte rosée est persistante, on lit sur la cuvette le volume versé. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les éthers boriques;*
par **MM. Hugo Schiff** *et* **E. Bechi.**

« Ebelmen, en faisant agir différents alcools sur l'anhydride borique, a obtenu, en 1846, une série d'éthers dont les analyses conduisaient à peu près à la formule générale $B^4Et^2\Theta^7$ (Et = radical alcoolique). Dans une recherche sur les éthers boriques, nous avons eu l'occasion de répéter les expériences d'Ebelmen, et nous avons obtenu des résultats différents des siens.

» L'action primaire des alcools saturés liquides de la formule $G^nH^{2n+2} + \Theta$ sur l'anhydride borique est exprimée dans l'équation

$$\left.\begin{matrix}B\\B\end{matrix}\right\}\Theta^3 + 3\left.\begin{matrix}Et\\H\end{matrix}\right\}\Theta = \left.\begin{matrix}B\\Et^3\end{matrix}\right\}\Theta^3 + \left.\begin{matrix}B\\H^3\end{matrix}\right\}\Theta^3.$$

» Les borates trialcooliques, dont la préparation est difficile selon les méthodes d'Ebelmen et de Rose, peuvent être obtenus facilement et en grande quantité, si l'on fait agir dans un digesteur et à une température d'environ 120 degrés un excès d'alcool sur l'anhydride borique. On sépare l'éther borique de l'alcool non attaqué au moyen de la distillation fractionnée. En traitant les différentes fractions par l'acide sulfurique concentré, on obtient deux couches dont la supérieure renferme l'éther mélangé d'un peu d'alcool et d'une trace d'acide sulfurique.

» Les borates trialcooliques, chauffés avec de l'anhydride borique, se combinent directement à une molécule de ce dernier et forment des borates monoalcooliques

$$\left.\begin{matrix}B\\Et^3\end{matrix}\right\}\Theta^3 + \left.\begin{matrix}B\\B\end{matrix}\right\}\Theta^3 = 3\left.\begin{matrix}B\\Et\end{matrix}\right\}\Theta^2.$$

» Cette transformation des éthers trialcooliques est complète. Si dans l'action de l'anhydride borique sur les alcools, au lieu d'un excès d'alcool, on se sert d'un excès d'anhydride, alors on obtient un mélange d'alcool et de borates mono et trialcooliques. Dans ce cas, on enlève l'alcool et l'éther trialcoolique par la distillation, et on poursuit cette dernière jusqu'à ce que le liquide ait une température de 20 à 30 degrés au-dessus du point d'ébullition de l'éther trialcoolique. Le résidu consiste en borate monoalcoolique souillé d'acide borique; on les sépare au moyen de l'éther anhydre, qui dissout seulement l'éther borique. On ne peut pas se servir d'alcool dans

ce but, parce que les alcools agissent énergiquement sur les borates monoalcooliques en les transformant en borates trialcooliques. En traitant les borates monoalcooliques par des alcools homologues à ceux qui ont contribué à la formation de ces borates, nous avons réussi à préparer des éthers boriques mixtes méthyl-éthyliques et éthyl-amyliques.

» Les borates monoalcooliques sont des liquides denses qui ne se prêtent pas à la distillation. Soumis à une température élevée, ils se dédoublent en borate trialcoolique et triborate monoalcoolique, selon l'équation

$$4\left.\begin{matrix}Et\\B\end{matrix}\right\}\Theta^2=\left.\begin{matrix}B\\Et^3\end{matrix}\right\}\Theta^3+\left.\begin{matrix}B^3\\Et\end{matrix}\right\}\Theta^5.$$

» Ce dédoublement, pour se compléter, exige une température de 250 à 290 degrés pour les composés méthylique et éthylique. Ebelmen, qui chauffait seulement jusqu'à 200 degrés, analysait des mélanges de borates et de triborates monoalcooliques.

» Les triborates sont des substances vitreuses qui se décomposent à température très-élevée, en laissant de l'anhydride borique. Avec les alcools, ils fournissent des éthers trialcooliques et des éthers mixtes.

» Les éthers boriques non saturés ne se combinent ni à l'oxyde d'éthyle ni aux éthers iodhydriques. Cette dernière réaction aurait pu produire des éthylhydrines boriques, substances qui semblent se former par l'action, du reste peu énergique, du fluorure et du chlorure de bore sur les éthers trialcooliques.

» Les données contenues dans cette Note sont relatives seulement aux alcools méthylique, éthylique et amylique. Dans une prochaine communication nous aurons l'honneur d'exposer les résultats de nos recherches sur les éthers boriques dérivés d'alcools qui appartiennent à d'autres séries. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Sur l'obtention des noirs en héliochromie.* Note de **M. Niepce de Saint-Victor**, présentée par M. Chevreul.

« L'obtention des noirs en héliochromie est certainement plus extraordinaire que celle des couleurs; c'est pour cela que je vais en parler.

» On peut obtenir des noirs par quatre procédés.

» Le *premier* offre le plus d'intérêt, parce qu'il permet d'obtenir des noirs purs, soit dans la chambre obscure, soit par contact; ces résultats s'obtiennent en faisant réagir sur le chlorure d'argent un liquide très-alcalin.

» Le *deuxième* consiste à développer un noir légèrement indiqué et que j'appellerai : noir par réduction du chlorure d'argent.

» Le *troisième* consiste à soumettre un noir à peine indiqué à l'influence de la lumière diffuse; j'appellerai ce résultat : noir par altération du chlorure éclairé.

» Enfin, un *quatrième procédé* permet d'obtenir une teinte sombre, se rapprochant du noir, en faisant agir successivement sur la couche sensible deux couleurs complémentaires, par exemple le bleu et l'orangé, qui donnent une teinte d'un noir gris; il en est presque de même du vert et du rouge; quant au jaune et au violet, ils ne produisent qu'un gris clair.

» J'ai dit que pour obtenir des noirs purs, il fallait faire agir sur le chlorure d'argent un liquide très-alcalin; mais il ne faut pas dépasser certaines limites, car dans ce dernier cas on finit par ne plus obtenir que des noirs et des blancs, sans couleurs; ce qui fait que l'on retombe dans la photographie ordinaire, avec cette différence que l'on obtient une épreuve directe ou positive, au lieu d'une épreuve inverse ou négative.

» Dans un prochain Mémoire j'indiquerai la nouvelle préparation de la plaque d'argent, et je montrerai des épreuves stéréoscopiques sur lesquelles on verra non-seulement toutes les couleurs avec des noirs et des blancs, mais aussi le brillant des métaux et la scintillation des pierres fines; je puis en montrer dès à présent. »

M. **Chevreul** remet au prochain *Compte rendu* les observations qu'il a communiquées à l'Académie à la suite de la Note de M. Niepce de Saint-Victor.

M. **Cantoni** (Caietano), professeur à l'École spéciale d'Agronomie de Corte del Palasio, près Lodi, adresse, à l'occasion d'une communication récente de *M. Pasteur*, une Lettre dans laquelle il annonce avoir donné, dès l'année 1862, un procédé pour obtenir de la graine de ver à soie parfaitement saine. Il se propose d'envoyer à l'Académie des documents tendant à prouver que dans trois éducations successives cette méthode a été couronnée d'un plein succès.

On attendra l'arrivée des pièces annoncées pour renvoyer à l'examen de la Commission des vers à soie la Lettre de M. Cantoni.

M. **Déclat**, qui avait présenté en janvier dernier un premier Mémoire sur l'emploi thérapeutique de l'acide phénique, Mémoire admis au concours

pour les prix de la fondation Montyon, demande qu'un travail plus complet sur ce sujet, qu'il vient récemment de publier, soit également soumis au jugement de la Commission.

D'après la date même de sa publication, l'ouvrage imprimé ne pourrait être admis comme pièce de concours que pour l'année 1866; mais rien n'empêche qu'il soit renvoyé à titre de simple renseignement à la Commission chargée de décerner le prix de la présente année.

M. Zeuner annonce l'envoi d'un exemplaire de la seconde édition de son livre sur la théorie mécanique de la chaleur.

M. Pagliari adresse un échantillon de blé traité par une liqueur de son invention qu'il désigne sous le nom d'*eau préservatrice*. Comme M. Pagliari ne fait point connaître la composition de ce liquide, l'Académie n'a point à s'en occuper.

La séance est levée à 4 heures trois quarts. C.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 23 octobre 1865 les ouvrages dont les titres suivent :

Traité de Balistique expérimentale; par M. Hélie (publié sous les auspices de Son Exc. M. le Ministre de la Marine). Paris, 1865; in-8°. 2 exemplaires.

Bulletin de Statistique municipale, publié par les ordres de M. le Sénateur Préfet de la Seine, mois d'avril et mai. Paris, 1865; in-4°.

Gangrène d'une partie de la base de l'encéphale, etc.; par M. P. Decaisne. Paris, 1865; br. in-4°. (Extrait des *Mémoires de l'Académie impériale de Médecine*.) (Présenté par M. Velpeau.)

Influence des travaux d'Anvers sur l'état sanitaire de la troupe; par M. P. Decaine. Bruxelles, sans date; br. in-8°. (Présenté par M. Velpeau.)

Troisième Notice sur la ménagerie des Reptiles du Muséum d'Histoire naturelle; par M. Auguste Duméril. Sans lieu ni date; br. in-4°.

Nouvelles applications de l'acide phénique en médecine et en chirurgie, etc.; par M. G. Déclat, avec 5 planches photographiées. Paris, 1865; in-8°.